

Aus der Klinik für Anaesthesiologie der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Leiter: Prof. Dr. med. W. Dick)

Lokalanaesthesie in der Zahnarztpraxis und
die Behandlung von Zwischenfällen
(Ergebnisse einer Umfrage)

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Yaghoub Dilmaghani-Marand
aus Täbriz/Iran

Mainz 1 9 8 6



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik für Anaesthesiologie der
Johannes Gutenberg-Universität Mainz
(Leiter: Prof. Dr. med. W. Dick)

Lokalanaesthesie in der Zahnarztpraxis und
die Behandlung von Zwischenfällen
(Ergebnisse einer Umfrage)

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
dem Fachbereich Medizin vorgelegt

von Yaghoub Dilmaghani-Marand
aus Täbriz/Iran

Mainz 1 9 8 6

Dekan: Prof.Dr.med.J.Michaelis

1. Gutachter: Prof.Dr.med.A.Madjidi

2. Gutachter: Dr.med.P.P.Kleemann

Tag der Promotion:

Meinem lieben Vater Ali Agbar Dilmaghani-Marand
in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Historische Entwicklung der Schmerz- bekämpfung	1
2. Anatomie und Innervation im Behand- lungsgebiet -Der Nervus trigeminus-	3
2.1. Nervus ophthalmicus	3
2.2. Nervus maxillaris	4
2.3. nervus mandibularis	5
3. Allgemeine Regeln zur Ausführung der Lokalanaesthesie in der Zahnheilkunde	6
4. Zur Pharmakologie der Lokalanaesthetika	7
4.1. Mechanismus der Blockierung	7
4.2. Lokalanaesthetische Wirkung	9
4.3. Verschiedene Lokalanaesthetika	12
5. Praemedikation und Analgetika	16
6. Komplikationen und ihre Behandlung	17
6.1. Allgemeine Komplikationen	18
6.2. Spezifische Komplikationen	18
6.2.1. Toxische Reaktionen	18
6.2.1.1. Wirkung auf das Zentral- nervensystem	19
6.2.1.2. Wirkung auf den Kreislauf	20
6.2.1.3. Toxische Reaktionen durch Zugabe eines Vasokonstriktors	20
6.2.2. Allergische Reaktionen	26
6.2.3. Psychogene Reaktionen	28
6.2.4. Häufigkeit und Verteilung der einzelnen Zwischenfälle	29
7. Lokale Komplikationen	31
8. Erläuterung zur Umfrageaktion und deren statistische Auswertung, Fragebogen	33
9. Ergebnisse der Umfrage und Diskussion	46

	Seite
10. Zusammenfassung	80
11. Abbildungen	82
12. Verzeichnis der Tabellen	100
13. Verzeichnis der Abbildungen	102
14. Literaturverzeichnis	104
15. Lebenslauf	110
16. Ehrenwörtliche Erklärung	111
17. Danksagung	112

1. Historische Entwicklung der Schmerzbekämpfung

Schon zur Zeit des Hippokrates wußte man um die Bedeutung der Schmerzbekämpfung in der Heilkunde. So wurden etwa Patienten vor ihrer Behandlung mit alkoholischen Getränken, später auch mit Hilfe von Opium gegen Schmerzen immun gemacht; es zeigte sich, daß durch Hypnose in Trance versetzte Patienten ähnlich schmerzunempfindlich waren.

Im Laufe der Zeit entwickelten sich einfache lokal-anaesthetische Methoden, die jedoch mitunter recht drastische Formen annahmen und ihrem Zweck nicht mehr gerecht wurden.

Durch ein Gemisch aus Salz und Eis, das auf das Operationsfeld aufgebracht wurde, erreichte man über eine Kontraktion der Gefäße mit eingehender Anaemie die Betäubung peripherer Nerven und damit Schmerzunempfindlichkeit.

Eine weitere Möglichkeit eine anaesthesierende Wirkung zu erzielen, bestand im Ausüben von Druck auf das Operationsfeld (52).

Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts nahm die Geschichte einer feineren medikamentösen Art der Schmerzbekämpfung ihren Anfang, als DAVY 1799 die Bedeutung des Äthers als Anaesthetikum entdeckte (1).

HICKMANN fand im Jahre 1818 das Protoxid d'azote, 1847 wurde Chloroform erstmalig von James SIMPSON als Anaesthetikum benutzt.

Klinische Anwendung erlangte die Äthernarkose erst im Jahre 1848 mit der Anerkennung durch die französische Akademie und ihre Würdigung von WELLS und MORTON (55), deren Arbeit sich mit Äther und dem bereits erwähnten Protoxid d'azote befaßte.

Auf einem ophthalmologischen Kongreß wies 1884 Karl KÖLLER in Heidelberg auf die Wirkung des Cocain als Lokalanaesthetikum hin, das HALL im gleichen Jahr in die Zahnheilkunde einführte. 1885 gelang HALSTEDT die Blockierung des Schmerzes mit Hilfe von Cocain und erzielte somit eine Leitungsanaesthesie, womit dieses Mittel seine Begründung als Regionalanästhetikum fand (14, 49).

1894 fand Äthylchlorid seine klinische Verwendung als Narkotikum durch CARLSON. Einen weiteren Fortschritt für die Schmerzbekämpfung in der Zahnheilkunde bedeutete 1898 die Anwendung des Protoxid d'azote in Verbindung mit Sauerstoff - dem Lachgas (14, 49).

Von entscheidender Bedeutung für die Lokalanaesthesie ist die von EINHORN im Jahre 1905 durchgeführte Synthese des Procains. 1909 verband BRAUN diese Substanz mit Adrenalin, wodurch eine verlängerte Dauer der Anaesthesie bewirkt wurde (14, 49).

In rascher Folge wurden dann 1927 Piperocain durch ROSE, 1928 Tetracain durch KIES und 1929 Dibucain durch UHLMANN entdeckt, welches von KILLIAN erstmals im klinischen Bereich angewendet wurde.

Weiterhin wurde seither eine Vielzahl von lokalanaesthetisch wirksamen Substanzen synthetisiert, wobei die wichtigsten, das 1943 durch GORTH entdeckte Lidocain, das 1948 von WYLDE erstmalig benutzte Hexycain sowie 1953 Hostocain, 1957 Mepivacain, 1960 Prilocain, 1963 Bupivacain, 1972 Etidocain und 1976 Carticain zu nennen sind (37, 48).

2. Anatomie und Innervation im Behandlungsgebiet

- Der Nervus trigeminus -

Der Nervus trigeminus ist ein gemischter Nerv der aus einem kleinen motorischen Teil, der Portio minor und einem größeren sensiblen Teil, der Portio major, besteht. Der sensible Anteil versorgt die Haut des Gesichtes, einschliesslich der Hornhaut des Bulbus und der Bindehaut sowie die Schleimhäute der Nase und der Mundhöhle mit Ausnahme der Zungenwurzel und den größten Teil der Hirnhäute. Durch den kleineren, motorischen Anteil werden unter anderem die Kaumuskeln innerviert.

Die Portio major besitzt ein großes halbmondförmiges Ganglion, das Ganglion semilunare (GASSERI) oder auch Ganglion trigeminale. Es liegt im Bereich der Pyramidenspitze über der Arteria carotis interna. Das Ganglion Gasseri teilt sich auf in drei große Nervenstämme:

- den Nervus ophthalmicus
- den Nervus maxillaris
- den Nervus mandibularis.

2.1. Nervus ophthalmicus

Der rein sensible Nervus ophthalmicus teilt sich nach dem Durchtreten der Fissura orbitalis in der Orbita auf drei Äste:

- Der Nervus lacrimalis innerviert mit seinen Ästen die Conjunctiva, die lateralen Augenwinkel und die Tränendrüse.

- Der Nervus nasociliaris verläuft medial; er versorgt die Haut über dem Nasenrücken und im medialen Augenwinkel, wie auch die Schleimhaut im oberen vorderen Teil der Nasenhöhle.
- Der Nervus frontalis verläuft unter dem Dach der Orbita, er teilt sich wiederum auf in den Nervus supra-orbitalis und den Nervus trochlearis welche die Haut des Oberlides und der Stirn bis zur Scheitelhöhe innervieren.

2.2. Nervus maxillaris

Der ebenfalls rein sensible Nervus maxillaris führt durch das Foramen rotundum und zieht dann in die Fossa pterygopalatina. Hier teilt er sich dann in seine verschiedenen Äste auf:

- Der Nervus zygomaticus gelangt über die Fissura orbitalis in die Orbita, verläuft an deren lateralen Wand nach vorn und versorgt dort die Haut über der vorderen Partie der Schläfe und der lateralen Augenwinkel. Weiterhin die Ar.nasales posteriores, die die Schleimhaut im unteren und hinteren Gebiet der Nasenhöhle innervieren.
- Der Nervus nasopalatinus zieht über das Nasenseptum nach vorn und abwärts; er versorgt mit einigen Abzweigen durch den Canalis incisivus den vorderen Teil des harten Gaumens und das benachbarte Zahnfleisch.
- Der palatine Teil des Zahnfleisches und die Schleimhaut des harten Gaumens wird durch den Nervus palatinus major innerviert.

Die direkte Fortsetzung des Nervus maxillaris, der Nervus infraorbitalis, zieht durch die Fissura orbitalis inferior in die Orbita, wo er sie Nn. alveolares superiores an die

Zähne und die Gingiva des Oberkiefers abgibt. Er verläßt die Orbita über das Foramen infraorbitale und verzweigt sich in der Gesichtshaut zwischen Lidspalte und Nasenöffnung.

2.3. Nervus mandibularis

Dieser Überwiegend sensible Nerv verläßt den Hirnschädel durch das Foramen ovale und tritt in die Fossa infratemporalis ein, wo er einen motorischen Ast für die gesamte Kaumuskulatur abgibt, wie auch der Nervus buccalis. Dieser zieht an der Aussenseite des M.buccinator nach unten, perforiert diesen mit einigen Abzweigen und versorgt die Gingiva zwischen dem zweiten Molaren und dem zweiten Prämolaren. Später teilt sich der Nervus mandibularis auf in einige sensible Nerven:

- Der Nervus auriculotemporalis liegt medial vom Collum mandibulae und zieht dann vor dem äußeren Gehörgang aufwärts, innerviert die Haut der Schläfe und des äußeren Gehörgangs sowie Teile der Ohrmuschel.
- Der Nervus lingualis verläuft anfangs zwischen dem Unterkieferast und dem M.pterygoideus medialis nach abwärts, zieht dann über dessen vorderen Rand nach vorn und erreicht in einem konvexen Bogen die Zunge, deren Schleimhaut er bis zur Linea terminalis innerviert.
- Direkt hinter dem Nervus lingualis verläuft zunächst der Nervus alveolaris inferior nach abwärts, der dann über das Foramen mandibulae durch den Canalis mandibulae weiterzieht und mit seinen Abzweigen Zähne und Zahnfleisch des Unterkiefers versorgt.
- Ein weiterer Seitenast, der Nervus mentalis, zieht durch das Foramen mentale und innerviert die Unterlippenhaut und die Haut des Kinnes (42).

3. Allgemeine Regeln zur Ausführung der Lokalanaesthesie in der Zahnheilkunde

Im Zuge der Vorbereitung einer Lokalanaesthesie und zur Prophylaxe vor möglichen toxischen Reaktionen sollten folgende Regeln eingehalten werden:

- Erstellung einer genauen Krankheits-, Arzneimittel- und Allergieanamnese;
- Pulsfrequenz und RR
- psychische Führung und
- Lagerung des Patienten;
- Praemedikation;
- Berechnung der Grenzdosis;
- Anwärmen der Injektionslösung auf Körpertemperatur;
- Injektionstechnik lege artis;
- Reanimations(Notfall-)Koffer griffbereit.

Bedingungen der Sterilität, wie sie etwa während einer Operation herrschen, sollten auch bei einer Lokalanaesthesie gewahrt werden. Auf die gründliche Desinfektion des zu behandelnden Gebietes ist zu achten, ebenso wie auf die Wahrung allgemein gültiger Bedingungen der Sterilität.

Um der Gefahr der versehentlichen Punktion eines Gefäßes zu begegnen, sollte vor jeder Injektion aspiriert werden. Wie sich aus einer Umfrage ergab, nutzen leider nicht alle Zahnärzte die Möglichkeit der Aspiration, um eine intravasale Injektion zu vermeiden (44).

Der Zahnarzt sollte bedenken, daß sich Komplikationen auch erst einige Zeit nach der Applikation einstellen können. Ein anaesthesierter Patient darf daher nie allein gelassen werden. Ist es dem Arzt selbst nicht möglich den Patienten zu überwachen, muß diese Aufgabe von einer Assistentin oder Krankenschwester übernommen werden. Auf den Patienten sollte kein Zwang ausgeübt werden. Gibt der zu Behandelnde an, daß er eine Lokal-

anaesthesie bisher schlecht vertragen hat, sollte man gegebenenfalls eine andere Betäubungsform in Betracht ziehen, jedoch ist allgemein der Lokalanästhesie der Vorzug zu geben (11).

So wurde in der Sowjetunion ein Gerät entwickelt, das angeblich die Zahnbehandlung schmerzfrei machen soll. Am Bohrer angeschlossen und über ein Kabel mit dem Ohr läppchen des Patienten verbunden, sorgt das Gerät mit Hilfe von elektrischen Entladungen für Gefühllosigkeit im Zahnbereich (dental-labor 6/83).

Die erforderlichen Geräte zur Behandlung von möglichen Notfällen sollten immer griffbereit sein; auch sollte der Zahnarzt im Umgang mit dieser Ausrüstung geübt sein und in einem solchen Fall die erforderlichen Maßnahmen sofort und sicher einleiten können.

4. Zur Pharmakologie der Lokalanästhetika

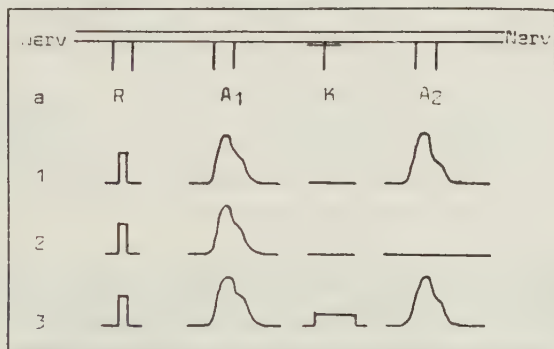
4.1. Mechanismus der Blockierung

Die Blockierung der Impulsleitung im Nerven durch Lokalanästhetika geschieht immer nach dem gleichen Prinzip (6):

- Sie setzen die Erregbarkeit der subsynaptischen Membran herab, in dem sie über eine Verschiebung der Potentialabhängigkeit die Inaktivierung des schnellen Natrium-Systems bewirken.
- Je nach Konzentration des Lokalanästhetikums verlangsamt sich so der für die Erregung notwendige Ionenaustausch durch die Nervenzellmembran; bei höherer Konzentration unterbleibt er völlig, so daß eine elektronische Ausbreitung der Erregung mit Entstehung eines Aktionspotentials am Axonhügel verhindert wird (6, 10).

Im Experiment konnte gezeigt werden, daß ein Katelektrotonus einen solchen Block durchbrechen kann (32).

Abb.1: Schematische Darstellung eines Versuches in dem die Nervenleitung mit einem Lokalanaesthetikum blockiert und durch kathodische Polarisation wieder hergestellt wird (32).



- a: Versuchsanordnung
R: Reizelektroden
A₁, A₂: Ableitelektroden
K: Applikationsstelle des Lokalanaesthetikums,
Stelle der Elektrode zur kathodischen Polarisation.

Bei Abbildung 1 handelt es sich um die "schematische Darstellung eines Versuches in dem die Nervenleitung mit einem Lokalanaesthetikum blockiert und durch kathodische Polarisation wiederhergestellt wird."

"Versuch 1" ist die Kontrolle: Der Reizimpuls ruft die fortgeleitete Erregung hervor die von beiden Ableitelektroden gemessen wird.

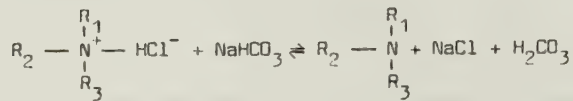
"Versuch 2" erfolgt nach Applikation eines Lokalanaesthetikums bei Kontrolle: Der Reiz löst die fortgeleitete Erregung aus, die nur vom Elektrodenpaar A₁ abgeleitet wird,

da der Nerv zwischen A_1 und A_2 unerregbar geworden ist; damit kann die Erregung nicht bis zu A_2 gelangen. Im "Versuch 3" wird zusätzlich zum Leitungsblock durch das Lokalanaesthetikum mittels der Elektrode "K" ein kathodischer Impuls nach Reizung des Nerven bei "R" appliziert: Jetzt läuft die Erregung durch die vorher blockierte Stelle, die Elektrode A_2 leitet wieder eine Erregung ab. Durch einen Katelektrotonus läßt sich die Lokalanaesthetikum-Wirkung aufheben (32).

4.2. Lokalanaesthetische Wirkung

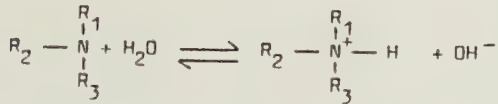
Das Molekül eines Lokalanaesthetikums verfügt über eine tertiäre oder sekundäre Aminogruppe die in Lösung aus Salz vorliegt, sich bei physiologischem pH-Wert aber teilweise in seine freie Base umwandelt:

Abb. 2: Reaktion eines Lokalanaesthetikummoleküls bei physiologischem pH-Wert



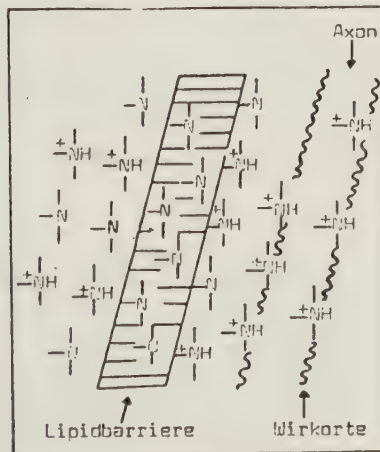
Dieser Stoff kann die Gewebsbarriere nur als freie Base durchdringen; um jedoch biologisch wirksam werden zu können, muß das Stickstoffatom kathodisch, d.h. vierbindig vorliegen.

Abb. 3: Biologisch wirksame Form des Lokalanästhetikummoleküls indem das Stickstoffatom vierbindig vorliegt.



In dieser Form reagiert es an seinem Wirkort, der Nervenzellmembran. Hierbei stellt die Perineuralscheide des Nerven eine Lipidbarriere dar (32).

Abb. 4: Schematische Darstellung des Eindringens eines Lokalanaesthetikums durch die Perineuralscheide zum Wirkort (Diffusionsrichtung von links nach rechts) (32).

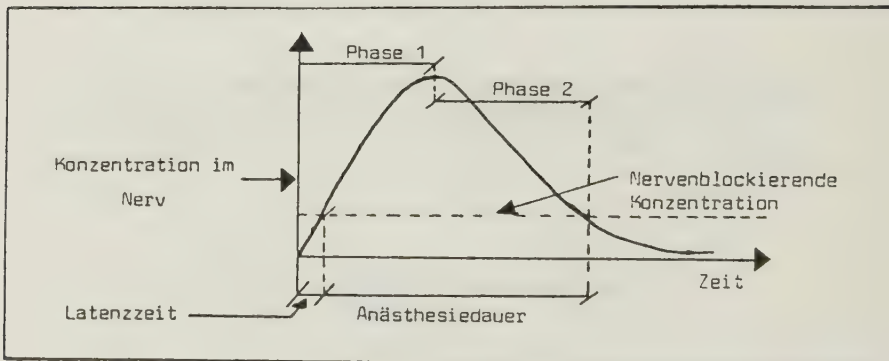


Für die Wirksamkeit eines Lokalanästhetikums ist es daher von Bedeutung welches Milieu in dem zu behandelnden Gewebe vorherrscht, i.e. wieviel freie Base im Gewebe umgesetzt wird.

Dies erklärt unter anderem die Tatsache des herabgesetzten Wirkungsgrades in entzündetem, also saurem Gebiet.

Ebenso entscheidend für seinen Wirkungsgrad ist die Konzentration des Lokalanästhetikums im Nerven.

Abb. 5: Konzentration des Lokalanästhetikums im Nerven in Abhängigkeit von der Zeit (6).



Anhand dieser Darstellung wird der Verlauf einer Konzentrationskurve deutlich.

"Phase 1": Konzentrationsgefälle des Lokalanästhetikums entlang dessen Gradienten die Lösung in den Nerven diffundiert. Die Dauer der Latenzzeit und die im Nerven erreichte Konzentration bestimmen den Verlauf dieser Phase; der weitere Verlauf der Kurve in dem die Konzentration des Lokalanästhetikums unter die für eine Blockierung notwendige Höhe absinkt.

"Phase 2" ist gekennzeichnet durch das Milieu des umgeben-

den Gewebes und das Konzentrationsgefälle über der Nervenmembran (6).

Ein weiterer wesentlicher Faktor für die Wirkung ist die Durchblutung des zu anaesthetisierenden Gebietes. Verschiedene Lokalanaesthetika beeinflussen in unterschiedlicher Weise die lokale Durchblutung und werden daher aus dem gleichen Injektionsgebiet mit unterschiedlicher Geschwindigkeit resorbiert (6).

Um den Verbleib des Anaesthetikums an der Injektionsstelle zu gewährleisten, ist daher der Zusatz eines Vasokonstriktors angezeigt, wodurch auch die Resorption des Injektionsstoffes verlangsamt und mithin die Gefahr toxischer Nebenwirkungen gemindert wird; dies gilt insbesondere für Stoffe die sehr schnell resorbiert werden.

Die Toxizität eines Lokalanaesthetikums muß daher in erster Linie in der Resorptionsgeschwindigkeit vom Applikationsort gesehen werden. So ist diese bei Injektion in entzündetem Gebiet erhöht.

Bei der Anwendung von Stoffen, die langsamer resorbiert werden, ist die Art und Geschwindigkeit des Metabolismus und damit der Entgiftungsprozesse von entscheidender Bedeutung.

4.3. Verschiedene Lokalanaesthetika

Im wesentlichen können zwei verschiedene Typen von Lokalanaesthetika unterschieden werden, denen ein unterschiedlicher chemischer Aufbau zugrunde liegt.

Abb. 6: Chemische Struktur der Lokalanaesthetika vom ester gebundenen Typ (6).

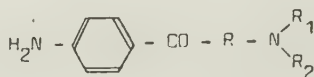
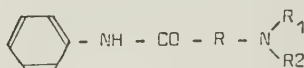


Abb. 7: Chemische Struktur der Lokalanaesthetika vom amid gebundenen Typ (6).



R, R₁ und R₂ = Aky lgruppe mit 1 - 3 C-Atomen

Eine Übersicht über die wichtigsten Vertreter des Ester-Typs gibt die folgende Tabelle (1).

Tabelle 1: Übersicht über die Lokalanästhetika vom Ester-Typ

Freiname	Firmenname	Wirksamkeit Toxizität (Procain = 1)		Einzel-Maximaldosis mg/kg KG mit/ohne Vasokonstriktor
Procain	Novocain	1	1	15 / 18
Tetracain	Pantocain	10	10	1.5 / 0.8
Cocain	Cocain	2 - 3	4	-

Metabolismus: Abbau durch Plasmacholinesterase (1)

Die bei der Anwendung von Anaesthetika des Ester-Typs gehäuft aufgetretenen Nebenerscheinungen wie allergische Reaktionen, ausgelöst durch das Konservans Methylparaben und das begrenzte Penetrationsvermögen (Novocain) in Geweben sowie die Instabilität der Lösungen dieses Typs (6) hatten zur Folge, daß sich heute weitgehend die Verwendung von Lokalanästhetika des Amid-Typs durchgesetzt hat, die sich durch ein praktisches Fehlen allergischer Erscheinungen sowie eine gute Stabilität auszeichnen.

Tabelle 2: Übersicht der Lokalanästhetika vom Amid-Typ

Freiname	Firmenname	Wirksamkeit Toxizität (Procain = 1)		Einzel-Maximaldosis mg/kg KG mit/ohne Vasokonstriktor
Prilocain	Xylonest Citanest	4	1.8	8 / 5
Lidocain	Xylocain Xylestesin	4	2	7 / 4
Mepivacain	Scandicain Carbocain Meaverin	4	2	7 / 4
Bupivacain	Carbostesin Marcain Meaverin forte	16	8	2 / 1

Metabolismus: Abbau über die Leberzelle (1)

5. Praemedikation

Es ist immer wieder zu beobachten, daß viele Patienten von Angst und Beklemmungszuständen belastet in die Sprechstunde kommen.

Es ist ärztliche Pflicht sie von diesem Druck zu befreien. Die Zahnärzte können zum Teil durch ihr Auftreten, welches Ruhe und Überlegenheit zum Ausdruck bringt, den Patienten psychisch beeinflussen. Andererseits ist aber auch eine medikamentöse Beeinflussung möglich.

Nach SCHWENZER hat die Praemedikation vor zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen folgende Bedeutung (50):

1. Dämpfung des Bewußtseins
2. Beseitigung von Angst- und Spannungszuständen
3. Beseitigung der Schmerzüberempfindlichkeit
4. Stabilisierung der vegetativen Funktionen
5. Vermeidung postoperativer Schmerz- und Schwellungszustände.

Zur Beseitigung von Schmerz- und Schwellungszuständen stehen geeignete Analgetika zur Verfügung, während die Anwendung von Tranquilantien (Benzodiazepinderivate, Diazepam) ihre Wirkung in einer günstigen Beeinflussung der psychischen Situation des Patienten erzielt.

Eine weitere Aufgabe der Praemedikation sieht LÖFSTRÖM in der Herabsetzung des Risikos eventueller toxischer Nebenwirkungen der Lokalanaesthetika (35).

Zu beachten ist allerdings, daß nicht bei allen Eingriffen der täglichen Praxis die Notwendigkeit der Praemedikation besteht. Zwingt nicht eine der vorgenannten Indikationen zu einer solchen, sollte von der Einnahme von Analgetika vor der Behandlung Abstand genommen werden (28). Im entsprechenden Fall soll der Patient auf die rechtzeitige Einnahme (1 Stunde bis 30 Minuten vor der Behandlung) eines ihm verordneten Analgetikums in

geeigneter Dosis hingewiesen werden (4, 16, 31).
Ein wesentlicher Aspekt in der Anwendung einer vorbereiteten Praemedikation ist in der für den Patient und Zahnarzt schonenden und zeitsparenden Art und Weise der Behandlung zu sehen (40).

Bei der Behandlung schwangerer Patientinnen ist auf besonders strenge Indikationsstellung bei der Verabreichung von Analgetika zu achten. Als Mittel der Wahl hat sich nach heutigem Stand der Wissenschaft Paracetamol erwiesen, jedoch darf die maximale Tagesdosis keinesfalls überschritten werden.

Ebenso sollte Acetylsalicylsäure acht Wochen vor der Geburt nicht mehr zur Anwendung kommen, da ihre gerinnungshemmende Wirkung bei der Mutter unter der Geburt und postpartum zu vermehrten Blutverlusten, beim Neugeborenen zu erhöhter Blutungsneigung führen kann (27).

6. Komplikationen und ihre Behandlung

Obwohl jährlich Millionen von Lokalanaesthesien in der ganzen Welt in zahnärztlichen Praxen durchgeführt werden, liegen statistisch verwertbare Zahlen über die Häufigkeit von Zwischenfällen bei der Applikation von Lokalanaesthetika in Zahnarztpraxen nicht vor (27).

6.1. Allgemeine Komplikationen

Die allgemeinen Komplikationen werden hervorgerufen durch die toxische Wirkung der Lokalanaesthetika auf verschiedene Organsysteme. Man kann sie ihren klinischen Symptomen entsprechend einteilen, wie etwa in Kreislaufreaktionen und neurologische Reaktionen. Entsprechend ihrem Verlauf spricht man auch von Sofortreaktionen und Spätreaktionen, z.B. von "schnellem Verlauf mit primärem Herzversagen" oder von "protrahiertem Verlauf mit Versagen der Atmung". In einigen Fällen stehen zentralnervöse Symptome mit Krämpfen, Bewußtseinsverlust und Atemdepression im Vordergrund; in anderen Fällen sind in erster Linie kardiovaskuläre Wirkungen mit Kreislaufkollaps als Primärsymptom zu beobachten (18).

6.2. Spezifische Komplikationen

6.2.1. Toxische Reaktionen

Die reine Intoxikation durch ein Lokalanaesthetikum ist zu unterteilen in eine echte Überdosierung und eine relative Überdosierung (1, 13, 25).

Im Fall der echten Überdosierung ist ein zu hoher Blutspiegel Ursache der Intoxikation deren Ausmaß sich mit der Toxizität des Mittels, der injizierten Menge, der Konzentration des Mittels und dem Ort sowie der Applikationsart:

- a) In gut durchblutetem Gewebe,
- b) Intravasal, subkutan und intramuskulär erhöht (13, 25, 26, 41, 46, 49).

Intoxikationsursachen können gesehen werden in Überdosierung, zu rascher Resorption, verlangsamtem Abbau und verzögerter Ausscheidung des Mittels (33).

Eine relative Überdosierung kann beobachtet werden, wenn trotz sachgemässer Injektion und Menge der Patient exzessiv reagiert (41): Er reagiert dann zwar in erwarteter Weise, jedoch zu intensiv (26, 41).

In jedem Fall liegt aber in der Toxizität des Mittels und damit in der Maximaldosis und der Konzentration die Ursache der Vergiftung.

Untersuchungen haben gezeigt, daß 4,8% aller Injektionen ein Gefäß treffen (43), wobei diese Zahl bei Leitungsanaesthesien auf 11% ansteigt (30).

6.2.1.1. Wirkung auf das Zentralnervensystem

Toxische Reaktionen infolge einer Überdosierung während einer Lokalanästhesie wirken sich vor allem auf das Zentralnervensystem und das Herz-Kreislaufsystem aus. Die Beeinträchtigung im Bereich des ZNS äußert sich primär in einer Stimulation, darauf folgt die Phase der Depression von Cortex und Medulla oblongata (13, 46). Erstes Anzeichen einer Überdosierung ist ein primärer Kopfschmerz. Durch Miterregung kortikaler Bezirke stellen sich alsbald eine allgemeine Unruhe, ein gesteigertes Redebedürfnis und Angstgefühl, gefolgt von Übelkeit und Brechreiz ein (17, 26). Diese Symptome können dann begleitet sein von unkontrollierten Zuckungen und tonisch-klonischen Krämpfen (13, 18). Mit der Erregung der Medulla gehen einher eine Tachykardie, Blutdruckanstieg und eine gesteigerte Atemfrequenz. Diese werden begleitet von einem Gefühl des "Lufthungers".

6.2.1.2. Wirkung auf den Kreislauf

An die Erregung schließt sich eine Phase der Depression an. Über den gesteigerten Sauerstoffverbrauch des Gehirns und Störungen der Atemmuskulatur, begleitet von Krämpfen, kommt es zu einer Lähmung der Cortex mit Bewußtlosigkeit. Die Depression der Medulla äußert sich in einer Abnahme der Atem- und Pulsfrequenz bis hin zur Apnoe (Atemstillstand infolge einer Lähmung des Atemzentrums) sowie zur Blutdrucksenkung bis zum Kreislaufstillstand. Diese Blutdrucksenkung wird verursacht durch die peripheren Auswirkungen der medullären Lähmung auf das Myocard: Es kommt zur Abnahme der Herzfrequenz und -kontraktilität, zu einer Erweiterung der Gefäße und damit zur Verringerung des Strömungswiderstandes, so daß der Blutdruck absinkt. Ein völliger Kreislaufstillstand kann die Folge sein, der Patient gerät in einen Schockzustand (13).

Über eine ungewollte schnelle intravasale Injektion kann es ohne vorhergehende primäre ZNS-Beteiligung zu einem direkten Einfluß auf Herz, Gefäße und Atmung kommen; dies ist jedoch sehr selten (46).

Bei der intravenösen Injektion höherer Dosen tritt der Herzstillstand dann sehr rasch ein; künstliche Beatmung und Herzmassage müssen sofort eingeleitet werden (46).

Es ist nicht immer leicht, Symptome für die Indikation und allergische Reaktionen richtig einzuordnen. Es besteht für den Zahnarzt jedoch die Möglichkeit eventuelle Risiken durch die Kenntnis der pharmakologischen Eigenschaften des von ihm verwendeten Mittels einzuschätzen. So ist die Häufigkeit allergischer Reaktionen bei Lokalanästhetika der Para-Amino-Benzoesäure-

Gruppe größer als bei Präparaten, die zu den Anilinderivaten gehören und bei denen allergische Zwischenfälle äußerst selten sind (46).

Hingegen kommt es bei der Verwendung von Lidocainpräparaten und intravasaler Injektion sehr viel eher zu Intoxikationserscheinungen da diese Präparate nur sehr langsam im Organismus abgebaut werden, im Gegensatz zu Para-Amino-Benzoesäure-Derivaten, die schnell hydrolysiert werden (46).

In einer zahnärztlichen Praxis sollten daher, den unterschiedlichen Bedürfnissen der Patienten Rechnung tragend, mehrere Lokalanaesthetika vorrätig sein.

Kommt es im Verlauf einer Lokalanaesthesie zu Zwischenfällen bei denen der Patient mit Kreislauf- und Atemstillstand reagiert, ist neben den erforderlichen Maßnahmen der Herz-Lungenwiederbelebung eine sofortige medikamentöse Therapie entscheidend für den Erfolg.

Als erste und wichtigste Maßnahme ist die suffiziente Sauerstoffzufuhr über eine assistierte Beatmung anzusehen. Die Gabe von Sedativa ist erst dann angezeigt, wenn der Patient nach optimaler Oxygenierung weiterhin krampft. Die intravenöse Injektion von Barbituraten ist oft mit Schwierigkeiten verbunden, da sie einerseits bei krampfenden Patienten oft schlecht möglich ist, andererseits wirken sich Barbiturate noch verstärkend auf eine bestehende Depression der medulla oblongata aus. Es ist daher günstiger Diazepam in i.v.-Applikation zu verabreichen (30, 46).

In bestimmten Fällen, besonders bei starkem Blutdruckabfall hat sich die intravenöse Injektion von Medikamenten mit vasokonstriktorischem und positiv inotropen Wirkungsmechanismen (z.B. Cafedrin-Akrinor^R 0.5, 1 ml i.v.) bewährt (2).

6.2.1.3. Toxische Reaktionen durch Zugabe eines Vasokonstriktors

Die meisten Lokalanaesthetika wirken erweiternd auf die Gefäße. Es ist daher häufig notwendig gleichzeitig eine konstringierende Substanz zu injizieren die der Gefäßdilatation entgegenwirkt und damit die zu rasche Resorption des Anaesthetikums verhindert. Durch Applikation eines Vasokonstriktors wird ebenso eine vorübergehende Anaemie erzeugt, was einen Vorteil bei zahlreichen chirurgischen Eingriffen darstellt. Die verlangsamte Resorption und damit der verzögerte Abtransport des Stoffes gewährleisten zu dem eine wirksame Verlängerung der Anaesthesiedauer (27).

Es wurde jedoch festgestellt, daß die Kombination eines Lokalanaesthetikums mit einem Vasokonstriktor die Toxizität eines Mittels verstärken kann. So steigt diese bei akzidentieller intravasaler Applikation auf ein Vielfaches gegenüber dem genannten Wert ohne Vasokonstriktorzugabe an (13, 46, 47).

Als die wichtigsten Vasokonstriktoren werden die Katecholamine Adrenalin und Noradrenalin genannt (32). Jedoch ergaben die Untersuchungen von WÖRNER bei einer vergleichenden Studie zwischen Ultracain mit Adrenalin 1 : 100.000 und Ultracain mit Noradrenalin 1 : 25.000, daß die Quote der Nebenwirkungen nach Noradrenalin 9 mal höher lag (27). Für KNOLL-KÖHLER ist daher die Verwendung von Noradrenalin als vasokonstriktorischer Zusatz nicht einsichtig (27). Die durch Noradrenalin-zusatz induzierten Nebenwirkungen sind nach BOAKES (27) in erster Linie kardiovaskulärer Art. Es kommt zu einem Anstieg des arteriellen Mitteldruckes und einer als Gegenreaktion des Vagus zu verstehenden Bradykardie (27, 49). Bei kardiovaskulär vorgeschädigten Patienten kann dies zu lebensbedrohlichen Zuständen führen (27).

Diese Erfahrungen sollten jedoch nicht dazu führen, bei entsprechend disponierten Patienten auf die Zugabe eines Vasokonstriktors bei der Applikation eines Lokalanaesthetikums zu verzichten. Die durch auftretenden Schmerz erzeugten Angst- und Erregungszustände setzen endogen eine wesentlich höhere Adrenalinkonzentration frei als dies exogen möglich wäre und stellen eine Bedrohung des Patienten dar. Eine adäquate Anästhesie ist daher gerade hier von entscheidender Bedeutung, was durch fachgerechte Injektion unter Verwendung von Adrenalin als Vasokonstriktor in einer Konzentration 1 : 200 000/ml (= 5 µg/ml) erreicht wird (27). Ferner ist darauf zu achten, daß bei kardiovaskulär vorgeschädigten Patienten die Dauer eines operativen Eingriffes zeitlich zu begrenzen ist (27).

Die Anzeichen einer leichten Intoxikation durch Adrenalin sind Blässe, Metallgeschmack, kalter Schweiß, Ohrensausen, Tachykardien und Herzrhythmusstörungen, Unruhe und Angstgefühl. Bei zunehmendem Vergiftungsgrad kommt es zu verwaschener Sprache, Desorientierung, Krämpfen, Tachykardien und Blutdruckanstieg, bei schweren Intoxikationen zu starker Erregung, hochgradigem Blutdruckanstieg und Tachykardien, Bewußtseinsverlust, salvenartiger Extrasystolie, Kammerflimmern und Kreislaufstillstand.

Beim Auftreten erster Anzeichen sollte der Patient sofort flach gelagert werden. Ist der Patient bereits bewußtlos, müssen verlegte Atemwege durch Absaugen und Überstrecken des Kopfes freigemacht werden. Ein Atemstillstand kann am Fehlen von Atemgeräuschen und Atembewegungen erkannt werden (46).

Folgende Symptome lassen einen Kreislaufstillstand erkennen:

- plötzliche Bewusstlosigkeit
- fehlender Carotispuls
- Atemstillstand

- grau-blasses, aschfahles Aussehen
- nach 1 - 2 Minuten weite, reaktionslose Pupillen.

Sind die Atemwege frei, kann mit der künstlichen Beatmung begonnen werden. Es können verschiedene Techniken angewandt werden; so bieten sich Mund-zu-Mund-Beatmung oder Mund-zu-Nase-Beatmung an (37, 47). Die Beatmung über eine Maske mit Beutel (Ambu-Beutel oder Laerdal-Resuscitator) ist von Vorteil, da über sie, falls vorhanden, ein Sauerstoffgerät angeschlossen werden kann. Beim Erwachsenen sollten etwa 15 Atemstöße/Minute gegeben werden (37, 46). Der Erfolg der Beatmung wird kontrolliert durch die Beobachtung der Hebung und Senkung des Thorax. Sollte dies die Ausstattung der zahnärztlichen Praxis und die Erfahrung des Arztes ermöglichen, ist der Patient endotracheal zu intubieren; der Arzt kann auch zur Tracheotomie, Koniotomie, aber besser zur Trachealpunktion mit einer Injektionskanüle (46, 47) greifen.

Zu einer wirksamen Therapie des Herzstillstandes muß der Patient auf einer harten Unterlage, am besten dem Fußboden, liegen. Zunächst sollte der Arzt versuchen, die Herztätigkeit mit einem praecordialen Schlag wieder in Gang zu bringen (46). Daran schließt sich die extrathorakale Herzmassage an. Pro Minute sollten etwa 60 Druckstöße erfolgen (37, 46). Diese Maßnahmen werden am besten von zwei Personen durchgeführt; ein einzelner Helfer muß einen bestimmten Rhythmus einhalten bei dem 3 - 5 Atemstöße vorgegeben werden und im weiteren Verlauf auf 15 Herzkompressionen 2 Atemstöße erfolgen. Die Herz-Lungen-Wiederbelebung muß durch eine geeignete medikamentöse Therapie unterstützt werden. In Publikationen verschiedener Autoren werden unterschiedliche Angaben über die Art und Dosis der zu verabreichenden Medikamente gemacht (37,46,47).

Medikamentöser Behandlungsablauf für die Wiederbelebung von Erwachsenen:

1. Sauerstoffzufuhr
2. Bikarbonat: 1 mval/kg KG initial i.v.
3. Bei anaphylaktischem Schock und Asystolie:
Adrenalin 5 ml der 1:10 000 verdünnten Lösung alle 5 Min. i.v.
4. Bei Hyposystolie (Bradyarrhythmien):
Atropin 5 mg initial, alle 5 Minuten i.v. wiederholen bis Puls über 60/min (maximal 2 mg)
5. Bei Kammerflimmern
Lidocain 50-100 mg initial i.v.
dann evtl. 1-3 mg/min infundieren (500 mg G 5%) (2, 7)
oder Elektroschock
6. Volumenersatz

Diese Medikamente sollten über einen peripheren oder zentralvenösen Zugang injiziert werden, was jedoch nur wenigen erfahrenen Zahnärzten gelingen dürfte. Die Applikation von Adrenalin kann auch intratracheal erfolgen. Von einer intrakardialen Injektion sollte Abstand genommen werden, da sie größeren Schaden verursachen kann (46).

6.2.2. Allergische Reaktionen

Sämtliche Lokalanaesthetika können Allergene darstellen. In besonderem Maße treten jedoch Procain, Benzocain (Anaesthesin) und Tetracain (Pantocain) hervor.

In einer statistischen Erhebung wurden in der Universitäts-Hautklinik Würzburg 1972 - 1977 durch Standard- und Blocktestung erfaßte Lokalanaesthetikaallergien im Rahmen einer Dissertation von HAYN (20) zusammengefaßt. Diese stützt ihren Vergleich auf Ergebnisse einer gleichartigen Untersuchung aus den Jahren 1967 - 1971 (Diss. MAI).

HAYN kommt zu dem Ergebnis, daß "ingesamt einer Häufigkeit nachgewiesener Benzocainallergien von 8,43% eine Häufigkeit von 4,93% Procainallergien gegenüberstanden...

Es ließ sich der Schluß ziehen, daß sich nach einem unregelmässigen Verlauf z.Zt. eine Abnahme der Benzocainallergien abzuzeichnen beginnt, während die Procainallergien nach einem relativ gleichbleibenden Verlauf mit nur geringen Schwankungen von 1967 bis 1977 zur Zeit einen leichten Anstieg zeigen." (20).

Bei der Untersuchung Kreuzallergie Benzocain/Procain bestand in 27,1% eine Gruppenallergie.

Durch Lokalanaesthetikablocktestung wurden für den Zeitabschnitt 1972 - 1977 erfaßt "ein Anstieg der Pantocain-, Pathesin- und Xylonestallergien, bei gleichbleibenden Ergebnissen für Scandicain. Neu registriert wurden 1976 ein Fall, 1977 9 Fälle von Ultracainallergien."

Es liessen sich sowohl gruppenallergische Reaktionen zwischen den p-Aminobenzoesäurederivaten untereinander, wie auch zwischen diesen und Aniliden, als auch unter den Aniliden nachweisen. Insgesamt lag bei einem Prozentsatz von 62,7% der erfaßten Lokalanaesthetikaallergien eine Paragruppenallergie vor (20).

Es sind jedoch noch weitere Medikamente für allergische Reaktionen verantwortlich. So ist das Penicillin zu nennen, auf das etwa 80% aller Medikamentenreaktionen

zurückzuführen sind (46), weiterhin Sulfonamide, Streptomycin, Salicylate und Pyrazolderivate. Ebenso können Reaktionen durch bestimmte Werkstoffe und verwendete Materialien (Abdruckmaterial) auftreten, die aber nur sehr selten zu ernsthaften Zwischenfällen führen.

Unter bestimmten medizinischen Aspekten können verschiedene Typen von allergischen Reaktionen unterschieden werden (45, 60):

- allergische Reaktionen vom Soforttyp:

(humorale Immunantwort)

anaphylaktoide Reaktionen (Typ I)

zytotoxische Reaktionen (Typ II)

Arthus-Typ (Typ III)

- allergische Reaktionen vom Spättyp:

(zelluläre Immunantwort)

zellgebundene Reaktionen (Typ IV)

Typ I - Allergien (anaphylaktoide Reaktionen äußern sich meist mit anaphylaktischem Schock, akuten Haut- und Schleimhautreaktionen (Quincke-Oedem) und Asthma bronchiale-Anfällen.

Mit einem ernsteren Verlauf der Allergie ist zu rechnen wenn sie bereits sehr kurz nach der Injektion des Allergens auftritt (19, 46).

Ebenso entscheidend für den Verlauf der Reaktion ist die Art der Verabreichung des Allergens: Das Auftreten bestimmter Symptome kann nach per oraler Gabe nach 30 Minuten erfolgen, während bei intramuskulärer Injektion nur wenige Minuten, bei i.v.-Applikation nur wenige Sekunden vergehen (53). Hier muß angemerkt werden, daß allergisch bedingte Zwischenfälle während einer Lokalanaesthesie im Vergleich zur Häufigkeit toxischer Reaktionen selten sind, insbesondere, nach dem die Verwendung des Novocains als Lokalanaesthetikum zurückgegangen

ist (13, 47).

Erste Anzeichen einer Haut- und Schleimhautreaktion sind Hautjucken, Nesselfieber und urtikarielle Exantheme. Häufig kommt es zu einem schlagartigen Anschwellen des Gesichtes, dem Quinck'schen Oedem; die Schwellung kann auf Schleimhäute, Mundhöhle, Zunge, Pharynx, Larynx und Epiglottis übergreifen. Dies kündigt sich an mit Schluckbeschwerden und inspiratorischem Stridor.

Alarmsymptome die den Beginn des anaphylaktischen Schocks begleiten sind Brennen, Jucken und Hitzegefühl auf der Zunge, im Rachen und an Hand- und Fußflächen. HOIGNE und SCHIJATSKHI (46) nennen auch metallischen Geschmack auf der Zunge als Vorboten des anaphylaktischen Schocks. Ein sich anschliessendes Kreislaufversagen ist an fehlendem Puls, Atemstillstand, grau-blassem Aussehen und weiten, starren Pupillen zu erkennen.

Ist das Vorliegen eines anaphylaktischen Schocks gesichert, wird zunächst Adrenalin injiziert. Die weiteren Maßnahmen werden wie vorne beschrieben, eingeleitet, wobei in diesem Fall noch die Gabe eines Antihistaminikums, wie 2 mg Tavegil, langsam injiziert und Tagamet 5 mg/kg angezeigt ist, wie auch die Verabreichung eines Corticosteroides, etwa Methylprednisolon Medrate^R Solubile (40 mg = 1 ml)(46) oder Cortison günstig ist. Die schnelle Überführung des Patienten in eine Klinik ist zu veranlassen.

6.2.3. Psychogene Reaktionen

Eine große Anzahl der Zwischenfälle ist auf psychogene Reaktionen der Patienten zurückzuführen. Ihre Symptomatik kann unter Umständen der einer toxischen Vergiftung

täuschend ähnlich sein (18). So können Angst und Schmerz reflektorisch vasomotorische Störungen auslösen, die mit Erblassen, Übelkeit, Schweißausbruch und Blutdruckabfall einhergehen (18). Solche Reaktionen treten besonders bei aufrechter Sitzposition auf, sie sind daher in zahnärztlichen Praxen häufig. Es kann zu einem Bewußtseinsverlust durch Hirnhypoxie kommen bei dem anoxische Krämpfe auftreten. Eine sofortige Oberkörpertieflagerung und eine gute Sauerstoffversorgung, eventuell durch Inhalation, führen meist zu einem schnellen Abklingen der Symptome. Durch ruhiges, überlegtes Auftreten des Arztes können viele derartige Zwischenfälle vermieden werden. Es konnte beobachtet werden, daß viele Patienten Angst vor einer Injektion haben. Ist im Laufe einer Behandlung eine Anaesthesierung notwendig, sollten in der Anamnese bestehende Risiken abgeklärt und der Patient über die Notwendigkeit einer Injektion aufgeklärt werden. Besonders gute Erfahrungen konnten in amerikanischen Zahnkliniken gemacht werden, wenn die Patienten die zur Injektion vorbereitete Spritze nicht sehen konnten. Diese Patienten empfanden die Injektion weit weniger schmerzhaft, viele hatten sie überhaupt nicht gespürt und die Anwendung einer solchen Anaesthesietechnik konnte die Häufigkeit von Zwischenfällen, die durch psychogene Reaktionen bedingt waren, entscheidend reduzieren.

6.2.4. Häufigkeit und Verteilung der einzelnen Zwischenfälle

Die Ergebnisse einer Umfrage (44) ergaben für die Häufigkeit der verschiedenen Zwischenfälle folgende Verteilung:

An erster Stelle wurden psychische Reaktionen als Ursache genannt gefolgt von Intoxikationserscheinungen durch Lokalanaesthetika mit gleichzeitiger Verwendung eines Vasokonstriktors. Die etwas geringere Anzahl der Zwischenfälle, bedingt durch toxische Reaktionen auf das Lokalanaesthetikum allein, lag etwa gleich mit der Häufigkeit allergischer Reaktionen. Es folgten mit einigem Abstand allgemeinmedizinische Zwischenfälle und solche, mit anderen nicht näher differenzierten Ursachen.

In einem von SELDIN und RECANI 1956 in New York erstellten Bericht liegen Angaben vor, wie HERFERT (21) zitiert, in denen 9000 Zahnärzte 9 Millionen örtliche Betäubungen und 100 000 Allgemeinanaesthesien jährlich ausführten, wobei es in 10 Jahren von 1943 bis 1952 zu 6 Todesfällen durch Lachgas, 2 durch intravenöse Barbituratnarkosen und 2 hervorgerufen durch Lokalanaesthetika kam.

BÜCH und RUMMEL führen bei Zwischenfällen mit Lokalanaesthetika auf (1951):

"Unter 290 Zwischenfällen bei Lokalanaesthesie waren 98 Fälle mit tödlichem Ausgang, 70 Fälle mit Atemstillstand, 69 Fälle mit Krämpfen, 39 Fälle mit Sehstörungen, 32 Fälle mit Kollaps. Der höchste Prozentsatz der Zwischenfälle (27%) und der Todesfälle (19%) entfiel auf Lokalanaesthesien im Kopf-Hals-Bereich." (59).

HORATZ (23) schätzt die Zahl der Zwischenfälle mit tödlichem Ausgang pro Jahr auf 250 in Deutschland; er zitiert SOEHRING, der dabei die Zahl der ambulanten Eingriffe mit 85% angibt.

7. Lokale Komplikationen

Infolge einer Injektion von Lokalanaesthetika im oralen Bereich kann es in der Zahnarztpraxis zu einer Reihe von rein lokalen Komplikationen kommen. So treten an der Injektionsstelle Oedeme, Infiltrate, Abszesse, Nekrosen und Gangrän auf.

Die Verwendung von nicht einwandfrei sterilem Injektionsgerät führt zu infektiösen Komplikationen. Die Entstehung von Oedemen wird besonders dann beobachtet, wenn durch Metallionen verunreinigte Anaesthesielösungen verwendet werden. Wird die Aufbewahrung der Spritzen in Gefäßen die Kupfer-, Zink- und Nickelionen enthalten vermieden, sind solche Reaktionen selten (18). Komplikationen ernsteren Ausmaßes treten insbesondere bei Benutzung von Injektionslösungen mit Vasokonstriktor auf. Ein zu hoher Adrenalingehalt kann im Injektionsgebiet infolge einer Gewebsanaemie die Entstehung von Nekrosen und Gangrän zur Folge haben. Eine weitere Quelle von Komplikationen ist in dem Gebrauch von Mehrfachampullen zu sehen (27). Kommt es bei der Entnahme der Anaesthesielösung zum Eintritt von Luft in die Ampulle oder wird die zur Entnahme benutzte Kanüle zur weiteren Verwendung in der Flasche belassen, kann es zu einer Kontamination der Lösung mit Bakterien kommen. Durch Sauerstoffeintritt wird weiterhin die Qualität der Anaesthesielösung herabgesetzt. Eine nervennahe Injektion mit einer solchen übersäuerten Lösung kann durch Absinken des den pH stabilisierenden Vasokonstriktor eine Nervenschädigung hervorrufen.

Es sei an dieser Stelle noch einmal auf die als vagale Gegenreaktion zu verstehende Bradykardie hingewiesen, die insbesondere bei der Verwendung von Noradrenalin als Vasokonstriktor auftritt (27).

Bei Verdacht auf Schädigung durch den Vasokonstriktorzusatz soll man von gefäßerweiternden Mitteln und Sympathicusblockern Gebrauch machen (18).

Auch durch die Injektionskanüle kann es zu lokalen Komplikationen kommen. Es treten Haematome, Nervenschädigungen oder Entzündungen auf. Die Verwechslung der Anaesthesielösung mit einer anderen toxischen Substanz wie Alkohol, Formalin oder Salzsäure kann ebenfalls schwere Schäden nach sich ziehen. Eine ungenügende Injektionstechnik kann für den Patienten außer den genannten Schädigungen weitere Folgen haben. So kann es zu einem Trismus (Dauerkontraktion des Kaumuskels infolge eines Krampfes) oder einer Dysphagie (schmerzhafte Schluckstörung) kommen (24). Die Behandlung mit einer feucht-warmen Kompresse für etwa 30 Minuten täglich und Gurgeln mit einer antiseptischen Solution führen zum Abklingen der Symptome. Eine Schädigung der Nerven äußert sich in einem Andauern der anaesthetischen Wirkung, bedingt durch die Zerstörung der Nervenspitzen oder durch ein vorübergehendes Aufquellen der Zellen. Die Dauer der Paralyse kann dabei zwischen einigen Stunden und mehreren Monaten schwanken. Die Behandlung besteht in einer Massage, 3 x täglich für 5 Minuten, einer täglichen 3-minütigen UV-Bestrahlung und einer Diathermie. Die gelegentlich auftretende Mundtrockenheit der Patienten kann mit Gelatine- oder Pilocarpin-Hydrochloridkapseln behandelt werden (24).

8. Erläuterung zur Umfrageaktion und deren
statistischen Auswertung, Fragebogen

FRAGEBOGEN

1. Praxisort ist a) Ort mit Über 500 000 Einwohnern ☐
b) Ort mit 200 000 - 500 000 Einwohnern ☐
c) Ort mit 100 000 - 200 000 Einwohnern ☐
d) Ort mit 10 000 - 100 000 Einwohnern ☐
e) Ort mit 1 000 - 10 000 Einwohnern ☐
f) unter 1 000 Einwohnern ☐
2. Entfernung zum
nächsten a) Krankenhaus b) Arzt, Internist, HNO-Arzt,
Anaesthetist
- 1) in unmittelbarer Nähe,
am Ort ☐ ☐
2) in Umgebung von 5 km ☐ ☐
3) in Umgebung von 10 km ☐ ☐
4) in Umgebung von 20 km ☐ ☐
5) in Umgebung über 20 km ☐ ☐
3. Haben Sie die erforderlichen Maßnahmen einer Reanimation
- a) erlernt b) praktisch geübt
- 1) während des Studiums ☐ ☐
2) während der Assistenzzeit ☐ ☐
3) in der Fortbildung ☐ ☐
4) nie ☐ ☐
4. Sind Sie in der Lage folgende Maßnahmen durchzuführen:
- 1) i.v.-Injektion ☐
2) externe Herzmassage ☐

- 3) Atemspende durch
Mund-zu-Mund-Beatmung ☐
bzw.
Mund-zu-Nase-Beatmung ☐
4) endotracheale Intubation ☐

5. Kann der Patient während der Behandlung in eine liegende Position gebracht werden ?

ja ☐ nein ☐

6. Ist Ihre Praxis ausgestattet mit einem

- 1) Speichelsauger ja ☐ nein ☐
2) Nebelabsauggerät ☐ ☐
3) chirurgisches Absauggerät ☐ ☐

7. Verfügen Sie über eine Notfallausrüstung ? ja ☐ nein ☐
wenn ja,

a) Notfallgeräte

- | | | |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1. Stethoskop | ☐ | ☐ |
| 2. Blutdruckmeßgerät | ☐ | ☐ |
| 3. Taschenlampe | ☐ | ☐ |
| 4. Sauerstoff-Flasche (2 L oder 11 L auf fahr-
barer Lafette evtl. mit Absauganlage) mit
nasalen Insufflationskathetern (3 Stück)
und O ₂ -Maske (2 Stück) | ☐ | ☐ |
| 5. Beatmungsbeutel mit Sauerstoffanschlußventil | ☐ | ☐ |
| 6. Masken (Grösse 3, 4 und 5 f. Erwachsene und
Grösse 3 f. Kinder) | ☐ | ☐ |
| 7. Nasopharyngealtuben (Wendel) Grösse 26,30,32,
34 (Ch) | ☐ | ☐ |
| 8. Oropharyngealtuben (Guedel) Grösse 2, 3, 4, 5 | ☐ | ☐ |
| 9. Absaugpumpe (wenn eine Absauganlage nicht
vorhanden) | ☐ | ☐ |
| 10. Einmalabsaugkatheter Grösse 12, 14, 16 (Ch),
(je 2 Stück) | ☐ | ☐ |

	ja	nein
11. Metall-Laryngoskop und Spatel Grösse 3 und 4	☐	☐
12. Endotrachealtuben (Magill) Grösse 26, 30, 32, 34, 36 (Ch)	☐	☐
13. Plastikführungsstab (2 Stück)	☐	☐
14. Blockerspritze (10 ml)	☐	☐
15. Klemme	☐	☐
16. Magillzange	☐	☐
17. Infusionsbesteck (2 Stück)	☐	☐
18. Ampullensägen (5 Stück)	☐	☐
19. Einmalspritzen 2 ml, 5 ml, 10 ml (je 5 Stück)	☐	☐
20. Einmalkanülen Grösse 1, 2 (je 10 Stück)	☐	☐
21. Pflaster (Leucoplast 1 cm und 2,5 cm, je 1 Rolle)	☐	☐
22. Venenkatheter: Braunülen 16, 18, 20 G (je 5 Stück)	☐	☐
23. Einmalskalpell (1 Stück)	☐	☐
24. sterile Einmalhandschuhe	☐	☐
25. Desinfektionsmittelspray (z.B. Freka-Derm)	☐	☐
26. Xylocain-Gel	☐	☐

b) Notfallmedikamente (Grundausrüstung)

Ampullen

1. Akrinor 2 ml	2 x	☐	☐
2. Alupent 5 mg/10 ml	3 x	☐	☐
3. Atropin 0.5 mg/1 ml	3 x	☐	☐
4. Berotec-Spray		☐	☐
5. Calcium 10% 4,5 mval/10 ml	3 x	☐	☐
6. Catapressan 0,15 mg/1 ml	2 x	☐	☐
7. Euphyllin 0,24 mg/10 ml	1 x	☐	☐
8. Fortral 30 mg/1 ml	2 x	☐	☐
9. Glucose 40% 4 g/10 ml	2 x	☐	☐
10. Nitrolingual-Spray		☐	☐
11. Suprarenin 1 mg/1 ml	4 x	☐	☐
12. Tavegil 2 mg/2 ml	1 x	☐	☐
13. Valium 10 mg/2 ml	4 x	☐	☐
14. Viskin 0,4 mg/2 ml	1 x	☐	☐
15. Volon A 200 mg/5 ml	2 x	☐	☐
16. Xylocain 100 mg/5 ml	3 x	☐	☐
17. NaCl 0,9 % 10 ml	5 x	☐	☐

c) Flaschen

		ja	nein
1. Expafusin 500 ml	2 x	☐	☐
2. Natriumbicarbonat 8,4% 250 ml	1 x	☐	☐
3. Sterofundin oder Ringer-Lactat 500 ml	2 x	☐	☐

d) Ist Ihre Notfallausrüstung ein

1. spezieller Notfallkoffer (z.B. Euro-save-Koffer)	☐	☐
2. Apparate und Medikamente nach eigenen Vorstellungen zusammengestellt	☐	☐

8. Steht Ihnen im Notfall **s o f o r t** ein Helfer zur Verfügung ?

a) Sprechstundenhilfe	☐	☐
b) Assistent	☐	☐
c) Arzt	☐	☐

9. Wie informieren Sie sich über Diagnostik und Therapie bei Notfällen ?

a) Fachzeitschrift	☐	☐
b) Literatur	☐	☐
c) Fortbildungsveranstaltungen	☐	☐

10. Halten Sie umfassende Informationen zum Thema Notfallmedizin für erforderlich ?

☐	☐
--------------------------	--------------------------

11. Müssen Ihre Patienten am Tag der Behandlung längere Wartezeiten in Kauf nehmen ?

☐	☐
--------------------------	--------------------------

12. Erheben Sie bei neuen Patienten eine gründliche Anamnese in Bezug auf weitere Erkrankungen ?

☐	☐
--------------------------	--------------------------

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| a) ja, bei allen Patienten | ☐ |
| b) nur wenn notwendig | ☐ |
| c) nie | ☐ |

- | | ja | nein | |
|--|--------------------------|--------------------------|---|
| 13. Ziehen Sie -bei bestehendem Zweifel über die Behandlungsfähigkeit des Patienten- einen Arzt hinzu ? | ☐ | ☐ | |
| 14. Wie behandeln Sie Risikopatienten ? | | | |
| a) Unter bestimmten Voraussetzungen behandle ich selbst | ☐ | | |
| b) Ich überweise nur Patienten mit schweren Erkrankungen -wie bestehender haemorrhagischer Diathese- zum Facharzt oder in eine Klinik | ☐ | | |
| c) Im Zweifelsfall überweise ich sofort an Facharzt oder Klinik | ☐ | | |
| 15. Können Sie Angaben über die Häufigkeit von Zwischenfällen nach der Injektion von Lokalanästhetika in Ihrer Praxis machen ? | | | |
| a) Toxische Reaktionen | pro Woche | pro Monat | seit Beginn
prakt. Tätigkeit |
| 1. leicht (Metallgeschmack, Herzklopfen, Beklemmungsgefühl, Ohrensausen, Schweißausbruch, Tachykardie, RR-Anstieg) | ☐ | ☐ | ☐ ☐ |
| 2. mittel (verwaschene Sprache, Unruhe, Zittern, Desorientierung, Krämpfe, Tachykardie, RR-Anstieg) | ☐ | ☐ | ☐ ☐ |
| 3. schwer (starke Erregung, wachstartige, plötzliche Blässe, hochgradiger RR-Anstieg und Tachykardie, plötzlicher RR-Abfall, salvenartige Extrasystolie, Kammerflimmern, Kreislaufstillstand). | ☐ | ☐ | ☐ ☐ |
| b) Allergische Reaktionen | | | |
| 1. leicht (Juckreiz, Urtikaria, Flush, Rhinitis) | ☐ | ☐ | ☐ ☐ |
| 2. mittel (Puls über 100/min, RR syst. Abfall um 20 mm Hg, leichte Atemnot mit Stridor, Übelkeit, Erbrechen, Stuhl- drang, Bauchschmerzen) | ☐ | ☐ | ☐ ☐ |
| 3. schwer (anaphylaktischer Schock, Puls über 120/min, RR syst. Abfall auf 80 mm Hg, Bewußtseinsverlust, Atemnot, Krämpfe, Kreislauf- und Atemstillstand) | ☐ | ☐ | ☐ ☐ |

c) Psychogene Reaktionen ~ pro Woche pro Monat seit Beginn
prakt. Tätigkeit

1. leicht (Hautblässe, ☐ ☐ ☐ ☐
Schweißausbruch, Schwäche-
gefühl, Übelkeit, vertiefte
Atmung)

2. schwer (Bradykardie, Puls ☐ ☐ ☐ ☐
evtl. nicht mehr tastbar,
RR-Abfall;
selten: klonische Krämpfe,
Spontanatmung meist er-
halten

16. Haben Sie während Ihrer Tätigkeit schwere
Zwischenfälle - eventuell mit Todesfolge-
erlebt ? ja ☐ nein ☐

wenn ja, können Sie kurze Angaben machen ?

.....
.....
.....

17. Falls schwere Zwischenfälle auftraten, war Ihnen die
Genese

a) erklärbar ☐

b) nicht erklärbar ☐

c) zweifelhaft ☐

18. Welche Ursachen lagen den Zwischenfällen zugrunde ?

a) psychische Reaktionen ☐

b) toxische Reaktionen auf ☐
den Vasokonstriktor

c) toxische Reaktionen auf ☐
das Lokalanaesthetikum

d) allergische Reaktionen ☐

e) allgemeinmedizinischer ☐
Zwischenfall (z.B. Angina
pectoris)

f) andere Ursachen
.....

19. Führen Sie vor der Behandlung eine Praemedikation durch ?

- a) nie ☐
- b) bei allen ängstlichen Patienten ☐
- c) bei allen ängstlichen Kindern ☐
- d) bei operativen Eingriffen ☐
- e) bei Risikopatienten ☐
- f) auch bei konservativen und prothetischen Maßnahmen ☐

20. Welche Medikamente verwenden Sie zur Praemedikation ?

- a) Parasympatholytika (z.B. Atropin) ☐
- b) Sympathomimetika (z.B. Novadral) ☐
- c) Analgetika ☐
- d) Psychopharmaka ☐
- e) Beta-Rezeptorenblocker ☐
- f) andere Mittel

21. Ängstliche Patienten beruhigen Sie durch:

- a) Medikamente (Praemedikation) ☐
- b) psychologische Führung ☐
- c) andere Möglichkeiten

22. Welche Lokalanaesthetika benutzen Sie in Ihrer Praxis ?

- a) Procain, z.B. Novocain ☐
Procasil
- b) Tetracain, z.B. Gingicain ☐
- c) Lidocain, z.B. Xylocain ☐
- d) Mepivacain, z.B. Scandicain ☐
- e) Butacetoluid, z.B. Hostacain ☐
- f) Prilocain, z.B. Xylonest ☐
- g) Tolycaïn, z.B. Baycain ☐
- h) Corticain, z.B. Ultracain ☐
- andere Mittel

23. Welche Konzentration hat das verwendete Lokalanästhetikum ?

- a) 0,5% ☐ b) 1,0% ☐ c) 2,0% ☐
d) 3,0% ☐ e) 4,0% ☐ f)% ☐

24. Welche Vasokonstriktoren benutzen Sie ?

- a) Adrenalin ☐ b) Noradrenalin ☐ c) Octapressin ☐
d) Nordefrin ☐ e) Phenylephrin ☐ f) Vasopressin ☐
g) Hyaluronidase ☐ h) andere Mittel ☐

25. Welche Konzentration hat der verwendete Vasokonstriktor ?

- a) 0,5 mg% (1 : 200 000) ☐ b) 1,0 mg% (1 : 100 000) ☐
c) 1,25 mg% (1 : 80 000) ☐ d) 2,0 mg% (1 : 50 000) ☐
e) 4,0 mg% (1 : 25 000) ☐ IE/ccm

26. Dosieren Sie das Lokalanästhetikum und den Vasokonstriktor selbst ?

- ja ☐ nein ☐

27. Welches Injektionsmaterial benutzen Sie ?

- a) Rekordspritzen ☐
b) Carpulenspritzen ohne Aspirations-
 möglichkeit ☐
c) Carpulenspritzen mit Aspirations-
 möglichkeit ☐
d) Einmalspritzen ☐

28. Wie verwenden Sie Lokalanästhetika bei prothetischen und konservativen Maßnahmen ?

- a) zurückhaltend, nur wenn nötig ☐
b) häufig, um ruhiger zu arbeiten ☐

29. Haben Sie eine spezielle Injektionstechnik ? ja ☐ nein ☐

- a) Anaesthetisierung der Einstichstelle mit Ober-
 flächenanästhetikum (speziell palatinal) ☐ ☐
b) Aspirieren Sie nach dem Einstich 1) immer ☐
 2) bei Leitungsanästhetisierung ☐
 3) nie ☐

30. Welche Mengen an Lokalanästhetika verwenden Sie ?

1 Carpule $\hat{=}$ 1,8 ml

1 Carpule $\hat{=}$ 2,0 ml

OK $\hat{=}$ Oberkiefer

UK $\hat{=}$ Unterkiefer

	1 - 2C		3 - 4C		5 - 6C		7 - 8C		9 - 10C		über 10C	
	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK	OK	UK
a) konservative Behandlung pro Molar												
b) prothetische Behandlung pro Molar												
c) Extraktion eines Molaren												
d) Entfernung eines Molaren durch Osteotomie												

31. Mußten Sie die maximal vertretbare Menge (ca. 20 ccm oder 11 Ampullen) bisher überschreiten ?

a) nie ☐

b) einmal ☐

c) häufiger ☐

32. Traten dabei Nebenerscheinungen beim Patienten auf ?

ja ☐ nein ☐

33. Traten Anaesthesieversager auf ?

ja ☐ nein ☐

Im Umgang mit Lokalanaesthetika sind, wie bereits dargelegt, zahlreiche Risiken für das Auslösen von Komplikationen und Zwischenfällen vorhanden. Leider werden in der Literatur, in der immer wieder von Zwischenfällen berichtet wird, keine detaillierten Angaben über derartige Ereignisse gemacht, es sind lediglich Schätzwerte, meistens in Bezug auf die Letalität zu finden.

Ziel einer Umfrage war es daher, mittels eines Fragebogens weitgehend Aufschluß über Art und Häufigkeit solcher Zwischenfälle in der niedergelassenen Zahnarztpraxis zu erhalten die im Zusammenhang mit der Verwendung von Lokalanaesthetika auftreten.

Weiterhin sollte anhand mehrerer Fragen festgestellt werden, in welchem Maße es dem niedergelassenen Zahnarzt möglich ist, eventuell auftretende lebensbedrohliche Situationen hinsichtlich seines Ausbildungsstandes aber auch seiner Notfallausrüstung adäquat zu behandeln.

Ein Problem solcher Umfragen stellt die allgemein geringe Rückläufigkeit der Fragebögen dar. Sichere Aussagen zu den gestellten Problemen lassen sich nur dann treffen, wenn möglichst viele Antwortbogen zur Auswertung gelangen. In diesem Sinne wurde bei der Erhebung auf persönliche Angaben verzichtet.

Die Frage nach der Größe des Praxisortes (s. Frage 1) sowie nach der Entfernung zum nächsten Krankenhaus bzw. Arzt, Internist, HNO-Arzt oder Anaesthesist bezieht sich auf die Möglichkeit des Zahnarztes, im Falle eines Zwischenfalles schnellste Hilfe eines Arztes oder Krankenhauses in Anspruch nehmen zu können. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß auch bei geringsten Entfernungen zu solchen Institutionen eine gewisse zeitliche Verzögerung auftritt in der

der Zahnarzt allein oder mit Hilfe des ihm sofort zur Verfügung stehenden Personals(s.Frage 8) auftretende Notfallsituationen behandeln muß um größeren Schaden und Folgeerscheinungen beim Patienten zu vermeiden.

Die Fragen 3 und 4 befassen sich mit dem Beherrschen der erforderlichen Notfallmaßnahmen. Die Trennung der Frage 3 zwischen dem Erlernen der Reanimationstechniken und dem praktischen Üben erscheint sinnvoll, insbesondere im Zusammenhang mit Frage 4, da hier eventuell vorhandene subjektive Fehleinschätzungen deutlich werden könnten.

Frage 9 und 10 stehen ebenfalls in direktem Zusammenhang mit diesem Themenkomplex. Es soll hier geklärt werden, ob überhaupt, und gegebenenfalls welche bestimmte Medien der Weiterbildung im Vordergrund stehen, und ob Bedarf an weitergehender Information überhaupt vorhanden ist.

Die Fragen 6 und 7 bieten Aufschluß über die Notfallausrüstung der zahnärztlichen Praxen mit Geräten und Medikamenten. Es wurde hierbei Wert auf eine detaillierte Auflistung der vorhandenen Notfallausrüstung gelegt, da nur so eine Einschätzung der tatsächlichen Verhältnisse möglich erscheint. Die genannte Notfallausrüstung ist sicherlich nicht als Maximalanforderung zu betrachten.

Der Fragenkomplex 5 und 11 bis 14 soll erfassen, in welchem Rahmen der niedergelassene Zahnarzt die Möglichkeit nutzt eventuelle Risikopatienten frühzeitig zu erkennen und damit die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Zwischenfällen zu vermeiden bzw. zu reduzieren, da im Zweifelsfall die Rücksprache mit dem Hausarzt über die Behandlungsfähigkeit des Patienten in der Zahnarztpraxis oder aber in einer weiterführenden Klinik Klarheit verschaffen wird. Wie bereits erwähnt, soll der Art und Häufung von

Zwischenfällen besondere Bedeutung zugemessen werden. Die statistische Erfassung von Zwischenfällen ist sicher nicht einfach, auch führt der niedergelassene Zahnarzt nicht immer exakte Aufzeichnungen über derartige Ereignisse. Es erscheint jedoch wichtig, die Frage sowohl hinsichtlich der Genese derartiger Komplikationen zu stellen und damit zu unterscheiden in toxische, allergische und psychogene Reaktionen als auch in ihren Ausprägungsgrad zu erfassen (s. Frage 15 a bis c).

Um dem Zahnarzt die Beantwortung des Fragenkomplexes zu erleichtern, wurde jeweils eine kurze Charakteristik der jeweiligen Reaktion gegeben, wie sie in der Literatur mehrfach erwähnt wird.

In Frage 16 soll dem Zahnarzt die Möglichkeit gegeben werden zusätzlich eigene Angaben über erlebte Zwischenfälle und deren Ursachen (s. Frage 17) zu machen. Eine nochmalige vereinfachte Darstellung liefert Frage 18.

Die zur Praemedikation gestellten Fragen (s. 19 und 20) sollen klären, welche Patientengruppen mit welchen Medikamenten vorbehandelt werden, wobei in Frage 20 dem Zahnarzt Raum für eigene Angaben belassen wurde. Wie der Zahnarzt mit dem hinlänglich bekannten Problem ängstlicher Patienten umgeht, verdeutlicht Frage 21. Bei den Fragen nach den verwendeten Lokalanaesthetika bzw. den Vasokonstriktoren (s. Frage 22 bis 26), wurden die wichtigsten aufgeführt und Platz für Ergänzungen wurde gewährt.

Die Art der Anwendung von Lokalanaesthetika wird in den Fragen 27 bis 33 ermittelt. Hierbei wird eruiert, in wieweit das verwendete Injektionsmaterial, die Injektionstechnik sowie die Menge der Injektionslösung von Bedeutung für das Auftreten von Zwischenfällen sein kann.

Insgesamt wurden 1.436 Fragebogen in Zusammenarbeit mit der Landes Zahnärztekammer Rheinland-Pfalz an dort niedergelassene Zahnärzte verschickt.

238 Fragebogen wurden ausgefüllt zurückgesandt;

13 davon mit dem ausdrücklichen Hinweis, die Angaben seien doppelt zu werten, da gültig für eine Gemeinschaftspraxis; in diesen Fällen waren mehrere Fragebogen in der jeweiligen Praxis eingegangen, aber nur einmal stellvertretend beantwortet worden.

In 8 Fällen wurde der Fragebogen von kieferorthopädischen Praxen unbeantwortet zurückgeschickt mit dem Vermerk, daß in einer solchen Fachpraxis nur in Ausnahmefällen Lokalanaesthetika zur Anwendung kommen. In einem Fall war der angeschriebene Zahnarzt verstorben.

Es kann daher im Folgenden von einer Zahl von 251 auswertbaren Fragebögen ausgegangen werden, das entspricht einer Rückläufigkeit von 17,48%.

Die statistische Auswertung der Fragebogen erfolgte durch einfache Auszählung der Häufigkeiten in absoluten Zahlen und in Prozent sowie deren Übertragung in einfache Tabellen.

9. Ergebnisse der Umfrage und Diskussion

Der überwiegende Teil aller Zahnärzte, die den Fragebogen beantworteten, haben den Sitz ihrer Praxis in eher kleinen bis mittleren Kommunen. 44,62% (112) arbeiten in Orten mit einer Größe von 1.000 bis 10.000 Einwohnern, weitere 33,47% (84) in solchen mit einer Einwohnerzahl von 10.000 bis 100.000. In Städten mit 100.000 bis 200.000 Einwohnern praktizieren 16,33% (41) der Zahnärzte, gefolgt von 2,79% (7), die in Gemeinden kleiner als 1.000 Einwohner arbeiten. In Großstädten mit einer Größe zwischen 200.000 bis 500.000 Einwohnern haben 2,39% (6) ihre Praxis, lediglich 1 Zahnarzt (0,4%) praktiziert in einer Stadt mit über 500.000 Einwohnern (Abb.8).

Sollte es im Rahmen einer zahnärztlichen Behandlung zu einem Zwischenfall kommen, der das Hinzuziehen eines Arztes, Internisten, HNO-Arztes oder Anaesthesten notwendig macht, wird die dafür benötigte Zeit bzw. die zurückzulegende Entfernung von entscheidender Bedeutung.

Auf die Frage 2 b) gaben 92,43% (232) der Befragten an, ärztliche Hilfe stehe in unmittelbarer Nähe, am Ort (weniger als 5 km entfernt) zur Verfügung. Für 5,58% (14) war diese im Umkreis von 5 km erreichbar und nur 0,8% (2) bzw. 1,2% (3) gaben eine Entfernung von 10 bzw. 20 km an. Keiner der Zahnärzte war mehr als 20 km vom nächsten Arzt entfernt (Abb. 9b). Macht ein Notfall die schnelle Überbringung eines Patienten in ein Krankenhaus notwendig, so liegt dies für 47,81% (120) der Zahnärzte in unmittelbarer Nähe am gleichen Ort. 18,73% (47) haben hierfür eine Entfernung von 5 km zurückzulegen, 21,12% (53) 10 km und für 11,95%

ist ein Krankenhaus erst in einer Entfernung von über 20 km erreichbar. Einem Zahnarzt (0,4%) steht die Hilfe eines Krankenhauses erst in einer Entfernung von über 20 km zur Verfügung (Abb.9a).

Die Tatsache, daß für 92,34% der Zahnärzte die Hilfe eines Arztes unmittelbar erreichbar scheint, könnte den Schluß zulassen, daß das Beherrschen einer Notfallbehandlung für den niedergelassenen Zahnarzt nicht zwingend notwendig ist. Andererseits gaben auf die Frage 8 nur 29,08% (73) der Befragten an, einen Arzt als Soforthelfer hinzuziehen zu können. bei 18,73% (47) ist ein Assistent in unmittelbarer Nähe verfügbar, in 94,02% (236) kommt diese Aufgabe einer Sprechstundenhilfe zu (ein Zahnarzt machte hierzu keine Angaben, Mehrfachangaben waren möglich; Abb.12).

Es ist daher anzunehmen, daß dem behandelnden Zahnarzt zunächst allein die Rolle des kompetenten Erst Helfers im Falle einer lebensbedrohlichen Komplikation zukommt, insbesondere, da das möglichst rasche und richtige Einleiten von Sofortmaßnahmen zur Vermeidung eventueller Folgeschäden beim Patienten unabdingbar ist. Hieran schließt sich die Frage nach den dafür notwendigen Voraussetzungen. Welche Qualifikationen in der Durchführung von Reanimationsmaßnahmen bringt der niedergelassene Zahnarzt hinsichtlich seiner Ausbildung und praktischen Erfahrungen mit, und welche Ausrüstung steht ihm dabei zur Verfügung (s. Fragen 3 bis 7) ?

47,01% (118) der Befragten (Frage 3) gaben an, während des Studiums die erforderlichen Maßnahmen einer Reanimation gelernt zu haben, während der Assistenzarztzeit 16,73% (42) und der größte Teil der Zahnärzte, nämlich 64,54%, hatten sich im Rahmen einer Fortbildung mit den Techniken vertraut gemacht. 1,2 % (3) hatten diese sich nie zueigen gemacht (Abb.11a).

Auch in der Frage der praktischen Übung nimmt die Fortbildung den größten Stellenwert ein; 56,57% (142) erklärten dies, gefolgt von 23,90% (57) der Zahnärzte die vorwiegend während des Studiums geübt hatten. 12,35% (31) beziehen ihre Erfahrung auf das Üben während der Assistenzarztzeit. Ein Anteil von 12,75% (32) der Befragten gab an, Reanimationsmaßnahmen nie geübt zu haben (Abb.11b). In diesem Zusammenhang erscheint interessant, daß die Beantwortung der Frage 4, die sich mit Wiederbelebungsmaßnahmen im Detail befaßt, immerhin 92,03% (231) der Zahnärzte meinen, Atemspende durch Mund-zu-Mund- bzw. Mund-zu-Nase-Beatmung durchführen zu können und 90,84% gaben an, externe Herzmassage zu beherrschen, und dies, obwohl 12,75% nie geübt hatten. 84,46% (212) der Zahnärzte sind in der Lage intravenös zu injizieren und nur 18,33% (47) erscheint es möglich endotracheal zu intubieren (Abb.10).

Neben einer gewissen Diskrepanz in Bezug auf das Üben und Beherrschen der Reanimationstechniken muß man zu bedenken geben, daß der weitaus größte Teil der Zahnärzte angab, ihre Erfahrungen aus Fortbildungsveranstaltungen und Studium bezogen zu haben, es eher unwahrscheinlich erscheint, daß alle diese Zahnärzte auf praktische Erfahrungen unter ernststen Notfallbedingungen (evtl.während der Assistenzarztzeit) zurückblicken können. Es ist daher anzunehmen, daß einige der Befragten einer subjektiven Fehleinschätzung hinsichtlich der doch recht diffizilen Technik einer suffizienten Reanimation unterliegen.

Die genannten Informationsquellen für Diagnostik und Therapie bei Notfällen unterscheiden sich in ihrer Bedeutung nur geringfügig. Auch hier wurde die Möglichkeit die Fortbildung als Ausbildungsangebot zu nutzen mit 78,88% (198) an erster Stelle genannt,

während das Interesse an Fachzeitschriften mit 70,52% (177) nahezu gleich mit dem an Literatur, 68,92% (173) liegt (Mehrfachantwort möglich, Abb.13).

Gleichzeitig jedoch erscheint dieses Ausbildungsangebot nicht ausreichend zu sein, immerhin halten 89,24% (224) der befragten Zahnärzte eine umfassende Information zum Thema Notfallmedizin für notwendig, wo hingegen 10,36% (26) diese Information für nicht notwendig halten und ein Zahnarzt sich hierzu nicht äußerte (Frage 10, Abb.14).

Welche Notfallausrüstung ist in der niedergelassenen Zahnarztpraxis vorhanden ?

Die in Frage 7 angegebene Liste ist recht ausführlich aber dennoch nicht als Maximalforderung anzusehen. Nur aus der detaillierten Befragung werden die tatsächlichen Verhältnisse erkennbar.

An dieser Stelle ist zu diskutieren, was unter einer Notfallausrüstung zu verstehen ist und ob dem niedergelassenen Zahnarzt die Anschaffung solcher Geräte und Medikamente anzuraten ist. Weiterhin ist zu überlegen, ob die Forderung nach einem vollständigen Intubationsbesteck sinnvoll ist, wenn sich nur ca. 18% der Zahnärzte in der Lage sehen, eine Intubation durchzuführen. Sollten solche schwerwiegenden lebensbedrohlichen Zwischenfälle während einer zahnärztlichen Tätigkeit vorkommen, die eine Überwachung von Atmung und Kreislauf erforderlich machen, erscheint das Vorhandensein einer solchen Ausrüstung jedoch gerechtfertigt, um dem notfalls hinzugezogenen Arzt, Notarzt etc. eine sinnvolle Hilfe zu ermöglichen.

Folgendes wurde im Einzelnen erhoben:

In Frage 7 wurde nach dem Vorhandensein einer Notfallausrüstung gefragt; dies wurde von 83,27% (209) Zahnärzten bejaht, 15,54% (39) verneinten, 3 machten keine Angaben. Durch Ankreuzen einer Liste (Geräte -a-, Medikamente -b- und Infusionslösungen -c-) ist in der folgenden Tabelle

detailliert, welche Notfallausrüstungen in den
zahnärztlichen Praxen vorhanden sind.

Tabelle 3: Vorhandene Notfallausrüstung in der zahnärztlichen Praxis

a) GERÄTE	Anzahl der Zahnarztpraxen	%
Stethoskop	187	74,50
Blutdruckmeßgerät	210	83,67
Taschenlampe	176	70,12
Sauerstoff-Flasche (2 L oder 11 L mit nasalen Insufflationskathetern (3 Stück) und O ₂ -Maske (2 Stück)	116	46,22
Beatmungsbeutel mit Sauerstoffanschlußventil	184	73,31
Masken (Größe 3, 4, 5)	164	65,34
Nasopharyngealtuben (Wendel) - Grösse 26, 30, 32, 34 Ch	53	21,12
Oropharyngealtuben (Guedel) - Grösse 2, 3, 4, 5	108	43,08
Absaugpumpe (wenn keine Absauganlage vorhanden, Frage 6)	39	15,54
Einmalabsaugkatheter - Grösse 12, 14, 16 Ch, je 2 Stück	53	21,12
Metall-Laryngoskop und Spatel, Grösse 3 u.4	38	15,14
Endotrachealtuben (Magill) - Grösse 26, 30, 32, 34, 36 Ch	41	16,33
Plastikführungsstab (2 Stück)	24	9,56
Blockerspritze (10 ml)	65	25,90
Klemme	114	45,42
Magillzange	41	16,33
Infusionsbesteck (2 Stück)	118	47,01
Ampullensägen (5 Stück)	192	76,49
Einmalspritzen 2 ml, 5 ml, 10 ml (je 5 Stück)	211	84,06
Einmalkanülen, Grösse 1, 2 (je 10 Stück)	209	83,27
Pflaster (Leukoplast 1 und 2,5 cm, je 1 Rolle)	204	81,27
Venenkatheter: Braunülen 16, 18 20 G, je 5 St.	125	49,80
Einmalskalpell	186	74,16
Sterile Einmalhandschuhe	194	77,29
Desinfektionsmittelspray	193	76,89
Xylocain-Gel	106	42,23

Tabelle 3: Vorhandene Notfallausrüstung in der zahnärztlichen Praxis

b) MEDIKAMENTE (Ampullen)		Anzahl der Zahnarztpraxen	%
Akrinor	2 x 2 ml	80	31,87
Alupent	3 x 5 mg/10 ml	87	34,66
Atropin	3 x 0,5 mg/ml	106	42,33
Berotec Spray			
Calcium 10%	3 x 4,5 mval/10 ml	136	54,18
Catapresan	2 x 0,15 mg/ml	30	11,95
Euphyllin	1 x 0,24 mg/10 ml	70	27,89
Fortral	2 x 30 mg/ml	88	35,06
Glucose 40%	2 x 4 g/ 10 ml	75	29,88
Nitrolingual Spray		159	63,35
Suprarenin	4 x 1 mg/ml	157	62,55
Tavegil	1 x 2 mg/ 2 ml	119	47,41
Valium	4 x 10 mg/ 2 ml	180	71,71
Visken	1 x 0,4 mg/ 2 ml	29	11,55
Volon A	2 x 200 mg/ 5 ml	88	35,66
Xylocain 2%	3 x 100 mg/ 5 ml	101	40,24
NaCl 0,9%	5 x 10 ml	128	51,00
c) INFUSIONSLÖSUNGEN		Anzahl der Zahnarztpraxen	%
Expafusin	2 x 500 ml	24	9,56
Natriumbicarbonat	8,4% 1 x 250 ml	73	29,08
Sterofundin oder Ringerlactat	2 x 500 ml	85	33,86
siehe auch Abbildungen 16, 17 und 18			

Subjektiv sind 83,27% (209) der Befragten der Ansicht, eine Notfallausrüstung sei vorhanden. Dies ist jedoch kritisch zu bewerten, denn bei genauer Betrachtung fallen einige Unstimmigkeiten bei den einzelnen Angaben auf. Ein Blutdruckmeßgerät ist in 83,67% (219) der Praxen vorhanden, jedoch nur in 74,50% (187) ein Stethoskop, ohne das die Benutzung eines Blutdruckmeßgerätes wenig sinnvoll zu sein scheint (von digitalen Meßgeräten einmal abgesehen).

Ein ähnliches Bild ergibt sich im Falle des Beatmungsbeutels mit Sauerstoffventil der in 73,31% (184) der Praxen zu finden ist; eine dazu passende Maske (nur sinnvoll wenn in mehreren Grössen vorhanden) besitzen dagegen nur 65,34% (164) Zahnärzte. Der zur Beatmung nötige Sauerstoff steht nur noch in 46,22% (116) Praxen bereit. 84,46% der Zahnärzte erklären sich in Frage 4 in der Lage eine intravenöse Injektion vornehmen zu können, aber nur in 49,80% sind Venenkatheter (Braunülen) zur Schockprophylaxe verfügbar; die hierzu ebenfalls nötigen Infusionsbestecke sind nur in 47,01% (118) Fällen vorhanden. Infusionslösungen, wie Natriumbikarbonat (29,08%), Elektrolytlösungen (z.B. Sterofundin) in 33,86% und Plasmaexpander (z.B. Hydroxyäthylstärke - Expafusin) stehen nur in 9,56% der Fälle zur Verfügung (Frage 7c, Abb.18).

Widersprüchlich ist auch die Verteilung des Zubehörs eines Intubationsbesteckes. In 16,33% (41) der Zahnarztpraxen sind Endotrachealtuben vorrätig, ein zur Intubation unumgängliches Laryngoskop dagegen nur bei 15,14% (38), der dazugehörige Führungsstab wird nur noch in 9,56% (24) der Fälle angegeben.

In der Verteilung der Notfallmedikamente ergab sich folgendes Bild (Frage 7b, Notfallmedikamente-Grundausstattung):

Am häufigsten werden hier Sedativa genannt (Valium 71,71%), die in der Behandlung ängstlicher Patienten vorrangig

Verwendung finden.

Nitroglycerin (Nitro-Spray) ist bei 63,35% der Befragten vorhanden; Adrenalin zur Therapie eines anaphylaktischen Schocks, in einer Dosierung von 1 : 1.000 angegeben, findet sich bei 62,55%.

Wenig verbreitet finden sich Beta-Sympathomimetika (Berotec-Spray) bei 11,95%, Beta-Blocker (Visken) bei 11,55%, Antihypertonika (Catapresan) bei 11,95%, Theophyllin (Euphyllin) bei 27,89% und Glucose bei 29,88% der Zahnarztpraxen (Abb.17). Von sechs Zahnärzten wurden hierzu keine Angaben gemacht.

Als nahezu selbstverständlich (bei 99,6% der Befragten) erweist sich das Vorhandensein eines Stuhles in dem der Patient während der Behandlung in eine liegende Position gebracht werden kann (Frage 5). Dies ist sowohl zur Vermeidung von orthostatischen Kreislaufdysregulationen günstig als auch unabdingbar in der Notfalltherapie.

Die Möglichkeit des Zahnarztes potentielle Risikopatienten frühzeitig zu erkennen, die Wahrscheinlichkeit einen Zwischenfall herabzusetzen und im Zweifelsfall über die Behandlungsfähigkeit eines Patienten zu entscheiden, wird durch eine gründliche Anamneseerstellung sowie das Hinzuziehen eines Arztes und gegebenenfalls Überweisung an eine Fachklinik gegeben und im Fragenkomplex 11 - 14 überprüft.

33,07% der Zahnärzte geben an, daß ihre Patienten am Tag der Behandlung längere Wartezeiten in Kauf nehmen müssen, was sich ungünstig auf die ohnehin gestreßte Situation in der sich viele Patienten vor einer Zahnbehandlung befinden, auswirken kann (Frage 11); in 65,74% der Fälle traf dies nicht zu, 3 Zahnärzte beantworteten diese Frage überhaupt nicht.

49,8% (125) der Zahnärzte befragen alle ihre Patienten im Rahmen einer gründlichen Anamnese nach weiteren Erkrankungen oder möglichen Vorbehandlungen (Heparini-

sierung, vorangegangener Infarkt, haemorrhagische Diathese, Hypertonie usw.) (s.Frage 12). 49% (123) erheben eine Anamnese nur wenn sie es für notwendig halten, wobei sich die Frage aufdrängt, ob die Notwendigkeit einer Anamenseerhebung von den Zahnärzten überhaupt erkannt wird. 0,8% (2) befragen ihre Patienten nie zu Vorerkrankungen, ein Zahnarzt äußerte sich hierzu nicht (Abb.15).

92,83% (221 entschieden sich dafür, im Zweifel über die Behandlungsfähigkeit ihrer Patienten einen Arzt hinzuzuziehen, von 5,98% (15) wird dies abgelehnt und in 3 Fällen keine Angaben gemacht (Frage 13). Unter bestimmten Voraussetzungen behandeln 67,33% (169) der Zahnärzte ihre Risikopatienten selbst (Frage 14). 41,83% (105) überweisen nur ihre Patienten mit schweren Erkrankungen -wie bestehende haemorrhagische Diathese- zum Facharzt oder in eine Klinik.

Insgesamt zurückhaltend ist die Tendenz der Zahnärzte medikamentös zu vorzubehandeln.

Ziel einer solchen Praemedikation könnte es sein, ängstliche und unruhige Patienten zu beruhigen, Risikopatienten im Falle einer Vorerkrankung besser auf die Zahnbehandlung vorzubereiten und eventuell entstehende Komplikationen zu vermeiden.

Der Einsatz von Medikamenten zur Praemedikation setzt allerdings genaue Kenntnis von Pharmakologie und Arzneimittelinteraktionen voraus.

234 Zahnärzte äußern sich in Frage 19 zur Durchführung einer Praemedikation vor der Behandlung ihrer Patienten (s. Tab. 4).

Tabelle 4: Durchführung einer Praemedikation

Beantwortung der Zahnärzte	in Praxen	%
nie	124	52,99
bei allen ängstlichen Patienten	43	18,38
bei allen ängstlichen Kindern	26	11,11
bei operativen Eingriffen	33	14,10
bei Risikopatienten	64	27,35
auch bei konservativen und prothetischen Maßnahmen	13	5,56
selten (zusätzliche Angabe einiger Zahnärzte	5	2,14
keine Angabe in 6,77% (17) der Fälle, Mehrfachangabe möglich		(234 $\hat{=}$ 100%)

Tabelle 5: Medikamente die zur Praemedikation zum Einsatz kommen (s.Frage 20)

Medikamente	Einsatz in Praxen	%
Parasympatholytika (z.B. Atropin)	11	8,87
Sympathomimetika (z.B. Novadral)	29	23,39
Analgetika	25	20,16
Psychopharmaka	90	72,58
Beta-Rezeptorenblocker	7	5,65
andere Mittel	7	5,65
keine Angaben 127 (50,6%), Mehrfachangabe möglich		(124 $\hat{=}$ 100%)

Interessant erscheint, daß nur 49,4% (124) Zahnärzte die Frage 20 beantworten. In Einzelangaben (andere Mittel) wird die Anwendung von Hypnose, Antibiotika, Probanthine und verschiedene Homöopathika zur Praemedikation beschrieben; ein Arzt macht mit seinen Patienten Entspannungsübungen; mehrfach wird die medikamentöse Vorbehandlung durch den Hausarzt wahrgenommen.

Der weitaus größte Teil der Befragten (93,63%) zieht zur Beruhigung speziell ängstlicher Patienten die psychologische Führung vor, 21,91% (55) setzen hierzu auch Medikamente ein (Frage 21), von 5,58% (14) werden weitere Möglichkeiten beschrieben: Beruhigung durch das Personal, Vergabe eines anderen Termines (in 2 Fällen), schonende, schmerzfreie Behandlung (in 3 Fällen), beruhigende Einwirkung und Zeit für den Patienten, Überweisung, Unterbrechung der Behandlung, Hypnose und Ablenkung. 11 Zahnärzte äußerten sich hierzu nicht.

Welche Lokalanaesthetika vorwiegend zur Anwendung kommen, welche Dosen und Konzentration mit und ohne Vasokonstriktor wird in Tabelle 6 dargestellt. Hier sind nur die gängigsten Präparate aufgeführt und dem Zahnarzt wurde noch Raum für eigene Ergänzungen belassen (s. Frage 22).

Tabelle 6: In Zahnarztpraxen zur Verwendung kommende Lokalanaesthetika

Lokalanaesthetika	Einsatz in Praxen	%
Carticain (Ultracain)	198	78,88
Lidocain (Xylocain)	134	53,39
Butacetoluid (Hostacain)	71	28,29
Mepivacain (Scandicain)	65	25,90
Tetracain (Gingicain)	48	19,12
Prilocain (Xylonest)	25	9,96
Procain (Novocain)	10	3,98
Tolycain (Baycain)	4	1,59
<u>erwähnte andere Mittel:</u>		
(Neo-) Lidocaton	8	3,19
Carbostesin (Bupivacain)	2	0,8
(Nor-) Anaesthol	3	1,2
Mehrfachangaben möglich	(255 $\hat{=}$ 100%)	
siehe auch Abb.22		

Lokalanaesthetikakonzentrationen werden in Tabelle 7 angegeben (s.Frage 23, Abb.23).

Tabelle 7: Konzentration des verwendeten Lokal-
anaesthetikums

%-Angabe des am häufigsten verwendeten Lokalanaesthetikums	Einsatz in Praxen	%
2%ige Lösung	130	64,68
3%ige Lösung	95	47,26
4%ige Lösung	82	40,80
1%ige Lösung	22	10,95
0,5%ige Lösung	13	6,47
Mehrfachangabe möglich		
	keine Angabe	50 (201 $\hat{=}$ 100%)

Frage 24 und Abbildung 24 geben Aufschluß über die am häufigsten verwendeten Vasokonstriktoren (Tab.8).

Tabelle 8: Verwendung von Vasokonstriktoren

Vasokonstriktoren	Einsatz in Praxen	%
Adrenalin	142	64,55
Noradrenalin	129	58,64
Octapressin	36	16,36
Vasopressin	21	9,55
Hyaluronidase	11	5,00
Nordefrin	3	1,36
andere Mittel	1	0,45
Phenylephrin	0	0
Mehrfachangabe möglich		
	keine Angabe	31 (12,35%)
		(220 $\hat{=}$ 100%)

Zur Frage 25, welche Konzentration hat der verwendete Vasokonstriktor, und in welcher Häufigkeit diese verwendet werden, gibt Tabelle 9 Aufschluß (Abb.25).

Tabelle 9: Konzentrationen der verwendeten Vaso-
konstriktoren und Einsatz in zahnärzt-
lichen Praxen

Konzentration der Vasokonstriktoren	Einsatz in Praxen	%
0, 5 mg% (1 : 200.000)	103	58,19
1, 0 mg% (1 : 100.000)	82	46,33
1,25 mg% (1 : 80.000)	23	12,99
2, 0 mg% (1 : 50.000)	19	10,73
4, 0 mg% (1 : 25.000)	14	7,91
0,003 IE/ccm	6	3,39
0,006 IE/ccm	4	2,26
0, 25 mg% (1 : 400.000)	2	1,13
Mehrfachangabe möglich		
	keine Angabe	74 (29,48%)
		(177 $\hat{=}$ 100%)

Die überwiegende Mehrheit der Zahnärzte (94,42% $\hat{=}$ 224) dosiert das Lokalanaesthetikum und den Vasokonstriktor nicht selbst, sondern bevorzugt bereits fertig gemischte Injektionslösungen (Frage 26). Einerseits beugt dies zwar toxischen Reaktionen vor, andererseits wäre es denkbar, daß der Zahnarzt dazu übergehen könnte, die Bedeutung des Vasokonstriktors und seiner Konzentration bzw. die des Lokalanaesthetikums zu unterschätzen. 9 Zahnärzte dosieren selbst (3,59%), 5 der Befragten beantworteten die Frage 26 nicht.

Carpulenspritzen mit Aspirationsmöglichkeit sind mit 78,49% (197) das am häufigsten verwendete Injektionsmaterial (Frage 27), gefolgt von Einmalspritzen mit 25,5% (64).

Injektionsmaterial ohne Aspirationsmöglichkeit, wie dies bei Carpulen der Fall ist, wird in 14,74% (37) der Befragten benutzt und Rekordspritzen verwenden noch 3,98% (10), d.h. ca. 19% können nicht durch Aspiration kontrollieren ob sie versehentlich intra-vasal injiziert haben. 0,8% (2) verwenden Litoject und 2 Zahnärzte machten hier keine Angaben. Bei dieser Frage lag häufig eine Doppelbeantwortung vor; 249 Zahnärzte machten insgesamt 310 Angaben. In 48 Fällen wird die Verwendung von Carpulenspritzen mit Aspirationsmöglichkeit und Einmalspritzen angegeben und in 13 Fällen der Gebrauch von Carpulenspitzen mit und ohne Aspirationsmöglichkeit.

Auf die Frage (28) ob und wie Lokalanästhetika bei prothetischen und konservativen Maßnahmen verwendet werden erklären 63,27% (155) der Zahnärzte dies häufiger zu tun um ruhiger arbeiten zu können (= 246,6 $\pm$ 2,39% machen hierzu keine Angaben), in drei Fällen wird dies begründet mit für den Patienten wichtiger Schmerzausschaltung. 36,73% (90) verwenden nur dann ein Lokalanaesthetikum wenn es nötig ist, also eher zurückhaltend. 61,69% (153) geben auf Befragen an (Frage 29a), eine spezielle Injektionstechnik zu haben; 38,31% (95) haben diese nicht (248 $\pm$ 100%, da in 3 Fällen keine Angabe).

Nach einer Injektion aspirieren 47,58% (118) der Zahnärzte immer, 43,55% (108) nur bei Leitungsanästhesie und 7,66% der Befragten nie (Frage 29b, 3 x keine Angabe). Eine gewisse Differenz der Angaben wird deutlich hinsichtlich der Aspirationspraxis (nur ca. 8% aspirieren nie) und dem verwendeten Material (ca. 19% benutzen zur Aspirationskontrolle ungeeignetes Material). 2 Zahnärzte aspirieren selten, ein Zahnarzt nur bei intraligamentaler Injektion.

In der Beantwortung der Frage 30 nach der Menge des verwendeten Lokalanästhetikums erklären über 90% der

Befragten üblicherweise mit 1 - 2 Carpulen auszukommen; lediglich bei der Entfernung eines Molaren durch Osteotomie wird häufiger der Bedarf von 3 bis 4 Carpulen angegeben.

Die folgende Tabelle stellt die Verteilung der Antworten auf diese Frage dar (Tab.10).

Tabelle 10: Menge des verwendeten Lokalanaesthetikums

a) KONSERVATIVE BEHANDLUNG

pro Molar benötigte Carpulen (Anzahl)		in Zahnarztpraxen	%
1 - 2	Oberkiefer	235	99,58
1 - 2	Unterkiefer	234	99,15
3 - 4	Oberkiefer	1	0,42
3 - 4	Unterkiefer	2	0,84

b) PROTHETISCHE BEHANDLUNG

1 - 2	Oberkiefer	231	97,88
1 - 2	Unterkiefer	230	97,46
3 - 4	Oberkiefer	3	1,27
3 - 4	Unterkiefer	5	2,12
5 - 6	Oberkiefer	1	0,42

c) EXTRAKTION EINES MOLAREN

1 - 2	Oberkiefer	230	97,46
1 - 2	Unterkiefer	228	96,61
3 - 4	Oberkiefer	6	2,54
3 - 4	Unterkiefer	8	3,39

d) ENTFERNUNG EINES MOLAREN DURCH OSTEOTOMIE

1 - 2	Oberkiefer	199	84,32
1 - 2	Unterkiefer	188	79,66
3 - 4	Oberkiefer	37	15,68
3 - 4	Unterkiefer	48	20,34

keine Angaben in 15 Fällen	236	≈	100 %
----------------------------	-----	---	-------

Nur wenige Zahnärzte machen eine Angabe über die Größe der von ihnen verwendeten Ampullen. Im Folgenden wird daher von einer Größe von 1,8 ml Carpuleninhalt ausgegangen. Nahezu alle Zahnärzte erklären, die maximal vertretbare Menge von ca. 20 ccm bzw. 11 Carpulen (Herstellerangaben) bisher nie überschritten zu haben ($247 \pm 98,41\%$, Frage 31). Zwei Zahnärzte mußten -insbesondere bei Alkoholikern- mehr injizieren (0,8%), ebenso viele machen keine Angaben. 5 Zahnärzte bejahten die daran anknüpfende Frage (32), ob dabei Nebenerscheinungen aufgetreten seien. Dies steht in einem gewissen Widerspruch zu den Angaben bei Frage 31, in der nur 2 der Befragten eingeräumt hatten, die zulässige Gesamtmenge bisher überschritten zu haben. 31,08% (78) verneinten, 70,92% machten hierzu keine Angaben.

Über Anaesthesieversager können 161 (64,14%) der Zahnärzte berichten (Frage 33), in vier Fällen davon bei der Verwendung von Ultracain DS als Lokalanaestheticum. In 28,69% (72) der Fälle sind bisher keine Anaesthesieversager aufgetreten (in 17 Fällen $\hat{=}$ keine Angabe). Im Falle des am häufigsten angewandten Ultracains liegt die vom Hersteller angegebene Höchstdosierung unter Aspirationskontrolle bei 12,5 ml (500 mg) mit Vasoconstriktor. Andere Autoren (45) geben im Fall einer 4%igen Lösung (Ultracain DS) nur 6 - 8 ml (240 - 320 mg) bzw. 3 - 4 Ampullen an. Für eine 2%ige Lösung werden Maximaldosen (ohne Adrenalin) von bis zu 14-16 ml (280 - 320 mg) bzw. 7 - 8 Ampullen genannt, für 3%ige Lösungen bis zu 10 ml (300 mg), entsprechend 5 Ampullen.

Bei der überwiegenden Verwendung von 1 - 2 Carpulen ist also eine Gefahr der Intoxikation durch Überschreiten der Masimaldosis für das Lokalanaestheticum nicht gegeben. Zur Entfernung eines Molaren durch Osteotomie wird jedoch in 20,34% (48) der Fälle ein Bedarf von 3 - 4

Carpulen angegeben, so daß diese Menge in einem Bereich der Maximaldosis liegt, die Anwendung des von 78,88% benutzten Carticains (Ultracain DS 4%), vorausgesetzt. Intoxikationen könnten in diesem Dosisbereich auftreten.

Zur Frage 15 soll die Aussage getroffen werden wie häufig niedergelassene Zahnärzte Zwischenfälle und Komplikationen in ihrer Praxis erleben und welcher Genese diese sind. Angeboten wurde eine Unterteilung in (a) toxische, (b) allergische und (c) psychogene Reaktionen, jeweils aufgeschlüsselt in Ausprägungsgrade. Auf die Frage -Können Sie Angaben über Häufigkeit von Zwischenfällen nach der Injektion in Ihrer Praxis machen ?- stellt sich folgendes Bild in Tabelle 11 dar.

Tabelle 11: Häufigkeit von toxischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

1. LEICHTE TOXISCHE REAKTIONEN

Leichte toxische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Metallgeschmack, Herzklopfen, Beklemmungsgefühl, Ohrensausen, Schweißausbruch, Tachykardie, RR-Anstieg) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
1	6	2,84
2	3	1,42
1 - 3	1	0,47
13 - 15	10	4,73
1,3 - 1,5 durchschnittlich	10	4,73
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
1	38	18,01
2	10	4,74
0 - 2	1	0,47
1 - 2	4	1,90
3	2	0,95
3 - 4	1	0,47
71 - 78	56	26,54
1,2 - 1,4 durchschnittlich	56	26,54
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1	2	0,95
1 - 2	5	2,37
2	2	0,95
2 - 3	4	1,90
3	3	1,42
4	6	2,84
4 - 6	1	0,47
5	2	0,95
6	1	0,47
72 - 83	26	12,32
2,77 - 3,19 durchschnittlich	26	12,32

Tabelle 11: Häufigkeit von toxischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

1. LEICHTE TOXISCHE REAKTIONEN bei der Behandlung ihrer Patienten (Metallgeschmack, Herzklopfen, Beklemmungsgefühl, Ohrensausen, Schweißausbruch, tachykardie, RR-Anstieg) die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	12	5,69
1 - 2	1	0,47
2	10	4,74
2 - 3	2	0,95
3	8	3,79
3 - 4	1	0,47
4	3	1,42
4 - 5	3	1,42
5	11	5,21
5 - 7	1	0,47
10	9	4,27
15	2	0,95
20	1	0,47
20 - 30	1	0,47
30 - 60	1	0,47
40	1	0,47
378 - 427	67	31,75
5,42 - 6,10 durchschnittlich	67	31,75
öfter	1	0,47
selten	12	5,69

In 39 Fällen wurden keine leichten toxischen Reaktionen beobachtet; in 40 Fällen wurden keine Angaben gemacht

15,54% bzw. 15,94% von 251		
211 Angaben	±	100 %

Tabelle 11: Häufigkeit von toxischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

2. MITTELSCHWERE TOXISCHE REAKTIONEN

Mittelschwere toxische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (verwaschene Sprache, Unruhe, Zittern, Desorientierung, Krämpfe, Tachykardie, RR-Anstieg) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
1	1	0,47
1 - 2	1	0,47
1 - 3	2	0,95
1 - 1,5 durchschnittlich	2	0,95
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
1	8	3,79
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1	2	0,95
1 - 2	1	0,47
1 - 3	1	0,47
2	1	0,47
2 - 3	2	0,95
3	3	1,42
19 - 24	10	3,79
1,63 - 2,25 durchschnittlich	10	3,79

Tabelle 11: Häufigkeit von toxischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

Mittelschwere toxische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (verwaschene Sprache, Unruhe, Zittern, Desorientierung, Krämpfe, Tachykardie, RR-Anstieg) die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	26	12,32
1 - 2	2	0,95
2	19	9,00
3	11	5,21
2 - 3	1	0,47
4	3	1,42
4 - 5	1	0,47
5	5	2,37
5 - 10	1	0,47
6	1	0,47
7	1	0,47
10	7	3,32
15	1	0,47
20	1	0,47
25	2	0,95
100 - 150*	1	0,47
315 - 324	82	38,86
3,84 - 3,9 durchschnittlich	82	38,86
weniger	1	0,47
selten	4	1,42
* Dieser Wert kann als Durchschnittswert nicht gewertet werden, da er völlig aus dem Rahmen fällt		
105 Zahnärzte haben bisher bei ihren Patienten keine mittel- schweren toxischen Reaktionen erlebt (41,83%)		
In 40 Fällen wurden keine Angaben gemacht (15,94% von 251)		
211 Angaben		100 %

Tabelle 11: Häufigkeit von toxischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

3. SCHWERE TOXISCHE REAKTIONEN

Schwere toxische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (starke Erregung, wachstartige plötzliche Blässe, hochgradiger RR-Anstieg und Tachykardie, plötzlicher RR-Abfall, salvenartige Extrasystolien, Kammerflimmern, Kreislaufstillstand) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
0	0	0
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
1	2	0,95
1 - 3	1	0,47
3 - 5	3	1,42
1 - 1,67 durchschnittlich	3	1,42
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1 - 2	1	0,47

Schwere toxische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	22	0,47
1 - 2	1	0,47
2	6	2,84
3	5	2,37
4 - 5	1	0,47
15	2	0,95
84 - 86	37	17,54
2,27 - 2,32 durchschnittlich	37	17,54
sehr selten	1	0,47
	211 Angaben	± 100 %

169 Zahnärzte hatten bei ihren Patienten noch nie schwere toxische Reaktionen erlebt (80,08% bzw. 67,3% von 251);
40 Zahnärzte machten hierzu keine Angaben.

Tabelle 11: Häufigkeit von allergischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

4. LEICHTE ALLERGISCHE REAKTIONEN

Leichte allergische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Juckreiz, Urtikaria, Flush, Rhinitis) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
0	0	0
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
1	1	0,51
1 - 2	2	1,02
3 - 5	3	1,53
1 - 1,6 durchschnittlich	3	1,53
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1	2	1,02
1 - 1	2	1,02
2	2	1,02
2 - 3	1	0,51
5	1	0,51
6	1	0,51
21 - 24	9	4,57
2,33 - 2,67 durchschnittlich	9	4,57

Tabelle 11: Häufigkeit von allergischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

4. LEICHTE ALLERGISCHE REAKTIONEN

Leichte allergische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Juckreiz, Urtikaria, Flush, Rhinitis) die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	15	7,61
1 - 2	1	0,51
2	16	8,12
3	3	1,52
3 - 4	1	0,51
4	5	2,54
5	9	4,57
6	2	1,02
10	6	3,05
50*	1	0,51
197 - 199	58	29,44
3,4 - 3.43 durchschnittlich	58	29,44
öfter	3	0,51
selten	5	2,54
wenig	1	0,51
0	119	60,41

* Dieser Wert wurde nicht in den Durchschnitt mit einbezogen

197 Angaben $\hat{=}$ 100%

119 Zahnärzte hatten noch nie bei ihren Patienten leichte allergische Reaktionen erlebt (60,41% von 197 bzw. 47,41% von 251);
54 Zahnärzte machten hierzu keine Angaben (21,51% von 251)

Tabelle 11: Häufigkeit von allergischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

5. MITTELSCHWERE ALLERGISCHE REAKTIONEN

Mittelschwere allergische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Puls über 100/min, syst.RR-Abfall um 20 mm Hg, leichte Atemnot mit Stridor, Übelkeit, Erbrechen, Stuhldrang, Bauchschmerzen) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
0	0	0
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
3	1	0,51
4	1	0,51
7	2	1,02
3,5 durchschnittlich	2	1,02
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1 - 2	2	1,02
2 - 3	2	1,02
3 - 4	1	0,51
9 - 14	5	2,54
1,8 - 2,8 durchschnittlich	5	2,54

Tabelle 11: Häufigkeit von allergischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

5. MITTELSCHWERE ALLERGISCHE REAKTIONEN

Mittelschwere allergische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Puls über 100/min, syst. RR-Abfall um 20 mm Hg. leichte Atemnot mit Stridor, Übelkeit, Erbrechen, Stuhl drang, Bauchschmerzen) die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	15	7,61
1 - 2	1	0,51
2	4	2,03
3	7	3,55
3 - 5	1	0,51
4	1	0,51
5	6	3,05
6 - 7	1	0,51
88 - 92	36	18,27
2,44 - 2,56 durchschnittlich	36	18,27
selten	1	0,51

153 Zahnärzte hatten noch nie bei ihren Patienten mittelschwere allergische Reaktionen erlebt (60,96% von 251 bzw. 77,66% von 197); 54 Zahnärzte machten hierzu keine Angaben

Tabelle 11: Häufigkeit von allergischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

6. SCHWERE ALLERGISCHE REAKTIONEN

Schwere allergische Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Puls über 120/min, RR-Abfall (syst.) auf 80 mm Hg, Bewußtseinsverlust, Atemnot, Krämpfe, Herz-Kreislauf- und Atemstillstand) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr und seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
0	0	0
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
0	0	0
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1	1	0,51
1 - 2	1	0,51
3	1	0,51
5 - 6	3	1,53
1,67 - 2 durchschnittlich	3	1,53
seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	11	5,58
2	5	2,54
3	1	0,51
4	1	0,51
6 - 8	1	0,51
34 - 36	19	9,64
1,79 - 1,89 durchschnittlich	19	9,64
selten	7	3,55
weniger	2	1,02
öfter	3	1,53
175 Zahnärzte hatten noch nie bei ihren Patienten schwere allergische Reaktionen erlebt (88,83% von 197 bzw. 69,72% von 251); 54 Zahnärzte machten hierzu keine Angaben		
197 Angaben		100%

Tabelle 11: Häufigkeit von psychogenen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

7. LEICHTE PSYCHOGENE REAKTIONEN

Leichte psychogene Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Hautblässe, Schweißausbrüche, Schwächegefühl, Übelkeit, vertiefte Atmung) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
1	9	3,86
1 - 2	2	0,86
2	2	0,86
15 - 17	13	5,98
1,15 - 1,31 durchschnittlich	13	5,98
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
1	59	25,32
1 - 2	7	3,0
2	16	6,87
2 - 3	3	1,29
3	6	2,58
4	2	0,86
5	1	0,43
135 - 145	94	40,34
1,44 - 1,54 durchschnittlich	94	40,34
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1	2	0,86
1 - 2	3	1,29
2	2	0,86
2 - 3	2	0,86
3	1	0,43
3 - 4	1	0,43
4	2	0,86
4 - 5	1	0,43
4 - 10	1	0,43
6	3	1,29
53 - 66	18	7,73
2,94 - 3,67 durchschnittlich	18	7,73

Tabelle 11: Häufigkeit von psychogenen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

7. LEICHTE PSYCHOGENE REAKTIONEN

Leichte psychogene Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Hautblässe, Schweißausbrüche, Schwächegefühl, Übelkeit, vertiefte Atmung) die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	15	6,44
1 - 2	1	0,43
2	6	2,58
1 - 1	1	0,43
3	4	1,72
3 - 4	1	0,43
4	7	3,0
5	9	3,86
5 - 10	2	0,85
6	4	1,72
8	2	0,86
10	14	6,01
10 - 20	1	0,43
20	6	2,58
20 - 30	3	1,29
40	1	0,43
100*	1	0,43
300*	1	0,43
538 - 582	77	33,05
7 - 7,56 durchschnittlich	77	33,05

* Diese Werte können für den Durchschnittswert nicht gewertet werden, da sie völlig aus dem Rahmen fallen

16 Zahnärzte haben bisher bei ihren Patienten keine leichten psychogenen Reaktionen erlebt (6,87% von 233 bzw. 6,37% von 251); 18 Zahnärzte machten hierzu keine Angaben.

233 Angaben	≐	100 %
-------------	---	-------

Tabelle 11: Häufigkeit von psychogenen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

8. SCHWERE PSYCHOGENE REAKTIONEN

Schwere psychogene Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Bradykardie, Puls evtl. nicht mehr tastbar, RR-Abfall, selten: klonische Krämpfe, Spontanatmung meist erhalten) die in einer Zahnarztpraxis pro Woche, pro Monat, pro Jahr erlebt wurden:

pro Woche	in Zahnarztpraxen	%
1	1	0,43
pro Monat	in Zahnarztpraxen	%
1	2	0,86
2	1	0,43
4	3	1,29
1,33 durchschnittlich	3	1,29
pro Jahr	in Zahnarztpraxen	%
1	6	2,58
1 - 2	1	0,43
2	1	0,43
3 - 4	1	0,43
3	1	0,43
15 - 17	10	4,29
1,5 - 1,7 durchschnittlich	10	4,29

Tabelle 11: Häufigkeit von psychogenen Reaktionen in der Zahnarztpraxis

8. SCHWERE PSYCHOGENE REAKTIONEN

Schwere psychogene Reaktionen bei der Behandlung ihrer Patienten (Bradykardie, Puls evtl. nicht mehr tastbar, RR-Abfall, selten: klonische Krämpfe, Spontanatmung meist erhalten) die in einer Zahnarztpraxis seit Beginn der praktischen Tätigkeit erlebt wurden:

seit Beginn der praktischen Tätigkeit	in Zahnarztpraxen	%
1	18	7,73
2	12	5,15
2 - 5	1	0,43
3	11	4,72
3 - 4	1	0,43
4	1	0,43
5	5	2,15
5 - 7	1	0,43
10	1	0,43
124 - 130	51	21,89
2,43 - 2,55 durchschnittlich	51	21,89
selten	3	1,29
sehr selten	1	0,43
165 Zahnärzte haben bisher bei ihren Patienten keine schweren psychogenen Reaktionen erlebt (70,82% von 233 bzw. 65,74% von 251), 18 Zahnärzte machten hierzu keine Angaben (s. Fragen 15a, b, c und Tab.13).		
	233 Angaben	≅ 100 %

Schwere Zwischenfälle bei Patienten mit eventuell tödlichem Ausgang beantworteten 21 Zahnärzte mit ja (8,37%), 229 (91,24%) mit nein (s.Frage 16), ein Zahnarzt machte hierzu keine Angaben.

Im Einzelnen werden folgende kurze Angaben gemacht:

- Epilepsie in 4 Fällen,
- Ohnmacht in 2 Fällen,
- Angina pectoris in 3 Fällen,
- Hyperventilations-tetanie, Blutdruckabfall, Herz-Kreislauf- und Atemstillstand in 2 Fällen (ohne Todesfolge),
- kurzer Atemstillstand in 2 Fällen,
- psychisch bedingter Kollaps, Sekundenherztod bei Entfernung einer Prothesendruckstelle, allergische Reaktion auf Lokalanaesthetikum (evtl.auf Xylestin, lt.Angabe des Zahnarztes), Gehirnerschütterung, unstillbare Blutung nach Osteotomie (ohne Todesfolge), Lungenoedem (ohne Todesfolge), allergische Reaktion, anaphylaktischer Schock, psychogener Schock in 2 Fällen,
- tonisch-klonische Krämpfe, Kammerflimmern, Krampf und Bewußtlosigkeit (junger Patient, vor Naht ca. 0,1 ml nachinjiziert, angeblich habe dies der Patient vorher schon öfters nach Spritzen erlebt); diese Angaben werden so wiedergegeben, wie von den Zahnärzten berichtet.

Nur die Hälfte der Zahnärzte (37 von 72) beantworten die Frage 17; ihnen ist die Genese klar, während 22 (30,56%) sich über das Entstehen der Zwischenfälle im Zweifel sind; 13 (18,06) können sich die Ursache nicht erklären. Offensichtlich geben nicht alle der Befragten, die schwere Zwischenfälle erlebt haben, dies in Frage 16 an (Differenz von 51 Angaben zwischen Frage 17 (72 Antworten) und Frage 16 (21 Antworten). Man kann wohl davon ausgehen, daß ein Teil der Befragten noch einmal

zwischen schweren Zwischenfällen und solchen, die mit Folgeerscheinungen (evtl. mit Todesfolge) einhergingen, unterschieden hat. 179 Zahnärzte (71,31%) machten keine Angaben (Abb.20).

Eine vereinfachte Aufschlüsselung möglicher Ursachen von Zwischenfällen wird in Frage 18 dargestellt; hier soll dem Zahnarzt Raum für eigene Angaben belassen werden.

Die Frage, welche Ursachen den Zwischenfällen zugrunde lagen, wird in Tabelle 12 dargestellt.

Tabelle 12: Zugrundeliegende Ursachen von Zwischenfällen in der Zahnarztpraxis

Ursachen	in Zahnarztpraxen	%
psychische Reaktionen	110 von 215	43,82
toxische Reaktionen auf den Vasokonstriktor	42	16,73
toxische Reaktionen auf das Lokalanästhetikum	34	13,55
allergische Reaktionen	35	13,94
allgemeinmedizinischer Zwischenfall (z.B. Angina pectoris)	20	7,97
andere Ursachen	18	7,17

Zu den "anderen Ursachen" in Tabelle 12 werden genannt: Epilepsie in 4 Fällen, Streß, Überarbeitung, Altersschwäche, versehentliche intravasale Injektion, Hypocalcämie, Blutzuckerspiegel, Diabetes mellitus, Trinker, Kreuzreaktion, trizyklische Antidepressiva, Gerinnungsstörungen, Hypoglykämie, klopfende Hinterhauptschmerzen (diese Angaben sind so wiedergegeben, wie von den Zahnärzten beschrieben) (Abb.21).

In nicht unerheblichem Ausmaß werden toxische Reaktionen auf den Vasokonstriktor genannt (16,22% $\hat{=}$ 42 Angaben),

toxische Reaktionen auf das Lokalanaesthetikum in 13,12% (34) der Fälle und allergische Reaktionen in 13,51% (35) der Fälle. 48,21% (121) der Befragten gaben zu Frage 18 keine Erklärung ab.

10. Zusammenfassung

Da im allgemeinen selten über Zwischenfälle in der Zahnarztpraxis berichtet wird, war es Ziel dieser Arbeit weitgehend Aufschluß über Art und Häufigkeit derartiger Ereignisse aufzuzeigen. Weiterhin sollte geklärt werden, ob der Problematik der Notfallbehandlung in der Ausbildung zum Zahnarzt und der Fortbildung verstärkt Bedeutung zugemessen werden muß. Zu diesem Zweck wurde ein Fragebogen an alle niedergelassenen Zahnärzte in Rheinland-Pfalz verschickt, von denen 251 zur Auswertung kamen.

Insgesamt hatten 43 Zahnärzte schwere toxische Reaktionen mit einer Häufung im Zeitraum "seit Beginn der praktischen Tätigkeit" bei ihren Patienten erlebt, das entspricht 17,13% von 251.

Die Umfrage ergab weiterhin, daß entgegen ihrer subjektiven Einschätzung (83,27% $\pm$ 209) nur etwa die Hälfte der befragten Zahnärzte über eine Ausrüstung zur adäquaten Notfalltherapie in ihrer Praxis verfügt.

47,01% (118) der Befragten gaben an, während des Studiums die erforderlichen Maßnahmen einer Reanimation gelernt zu haben und während der Assistenzarztzeit 16,73% (42). Der größte Teil der Zahnärzte, 64,54%, hatte sich in eigener Fortbildung mit den Techniken

vertraut gemacht und 1,2% hatten die Möglichkeit nie wahrgenommen.

In der Frage der praktischen Übung zur adäquaten Notfalltherapie nimmt ebenfalls die Möglichkeit der Fortbildung den größten Stellenwert ein (56,57% = 142 Zahnärzte). Weitere 23,90% (57) wurden mit den Techniken vorwiegend während des Studiums vertraut gemacht. 12,35% (31) gaben an, ihre Erfahrungen zur Notfalltherapie während der Assistenzarztzeit erworben zu haben. Weiterhin hatten 12,75% (31) Zahnärzte angegeben, Reanimationsmaßnahmen nie erlernt zu haben.

Schwere allergische Reaktionen wurden von 8,37% (21) der Befragten beschrieben, 25,90% (65) gaben an, schwere psychogene Reaktionen beobachtet zu haben und von 8,37% (21) Zahnärzten wurden schwere Zwischenfälle, eventuell mit Todesfolge erwähnt.

Es ist davon auszugehen, daß zumindest ein Viertel aller Befragten gefährliche Zwischenfälle im Verlauf ihrer zahnärztlichen Tätigkeit erlebt haben und Notfälle daher keineswegs als Seltenheit einzustufen sind.

Dem niedergelassenen Zahnarzt muß daher angeraten werden, seine Notfallausrüstung zu überprüfen, zu vervollständigen, sich selbst in Notfallmedizin weiterzubilden um Notfallsituationen zu erkennen und die entsprechenden Sofortmaßnahmen einzuleiten. Ebenso muß der Bedeutung der Fortbildungsveranstaltungen für die zahnärztliche Weiterbildung Rechnung getragen werden im Sinne einer Verstärkung des Ausbildungsschwerpunktes in Theorie und Praxis der Notfalltherapie.

11. Abbildungen

Abbildung 9: Grösse des Praxisortes nach Einwohnerzahlen

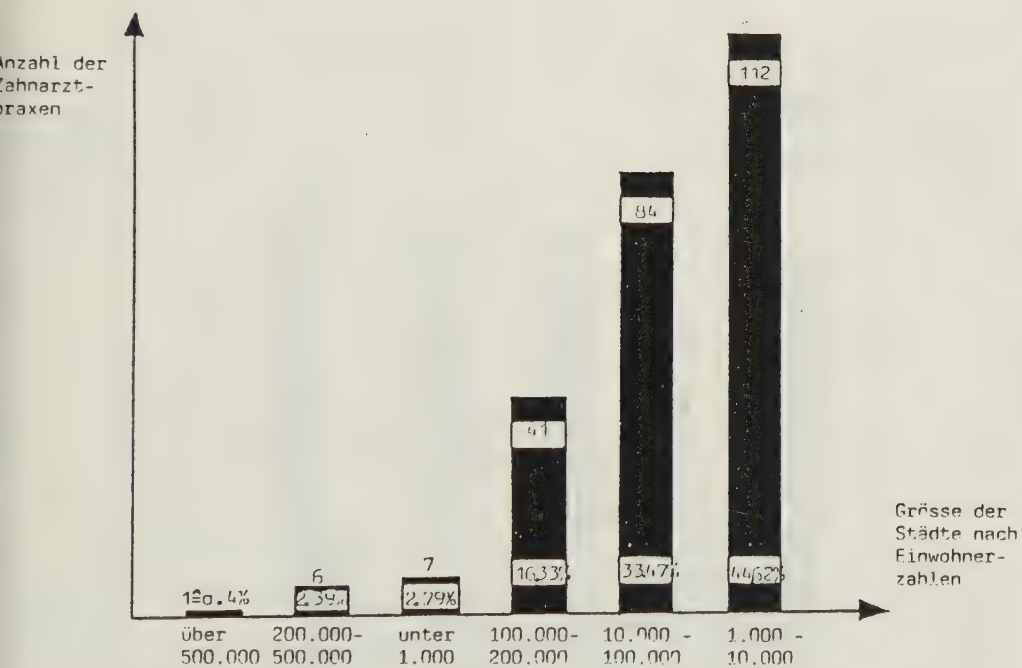


Abbildung 9: Schematische Darstellung zur Entfernung der Zahnarztpraxen

- Teil a: zum nächsten Krankenhaus (Frage 2a)
- Teil b: zum nächsten Arzt, Internisten (Frage 2b)

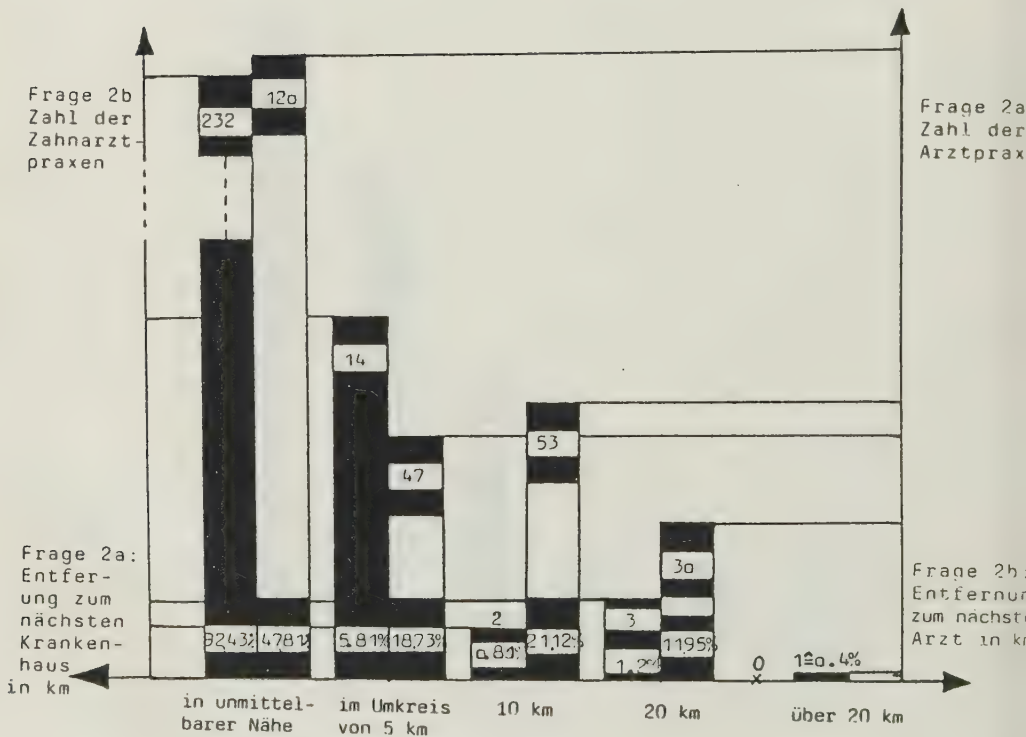


Abbildung 10: Schematische Darstellung zur Frage 4: Fähigkeit der befragten Zahnärzte die erforderlichen Maßnahmen einer Reanimation durchführen zu können.

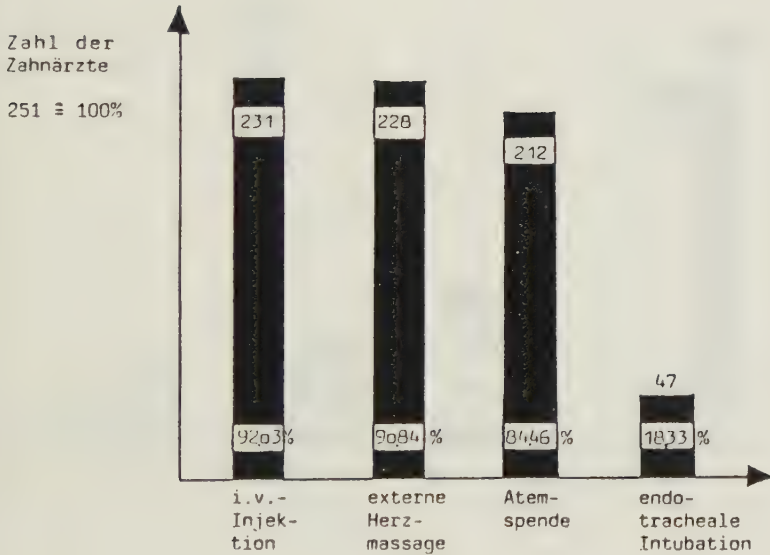


Abbildung 11: Schematische Darstellung zu Frage 3:
Gelegenheit bei der die befragten Zahn-
ärzte die erforderlichen Maßnahmen einer
Reanimation
a: erlernt hatten
b: praktisch geübt hatten

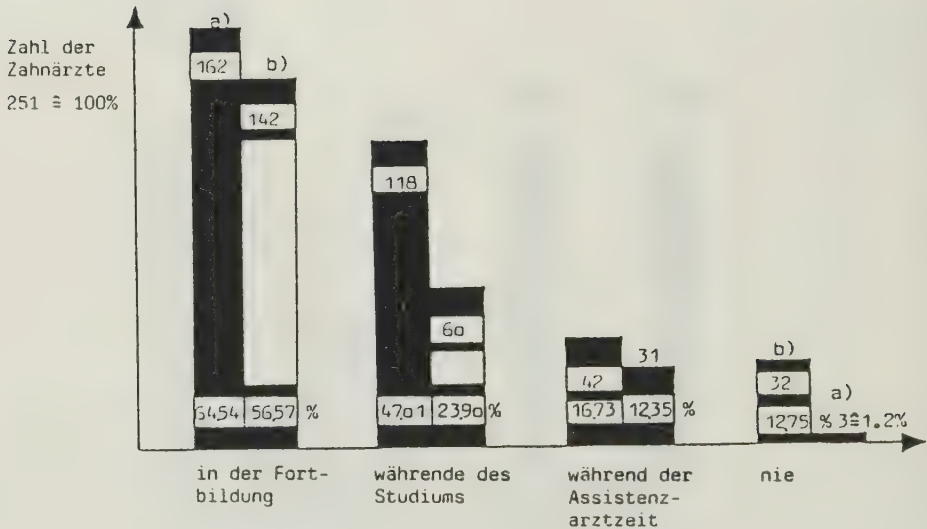


Abbildung 12: Schematische Darstellung zur Frage 8:
Sofortige Verfügbarkeit eines Helfers
im Notfall

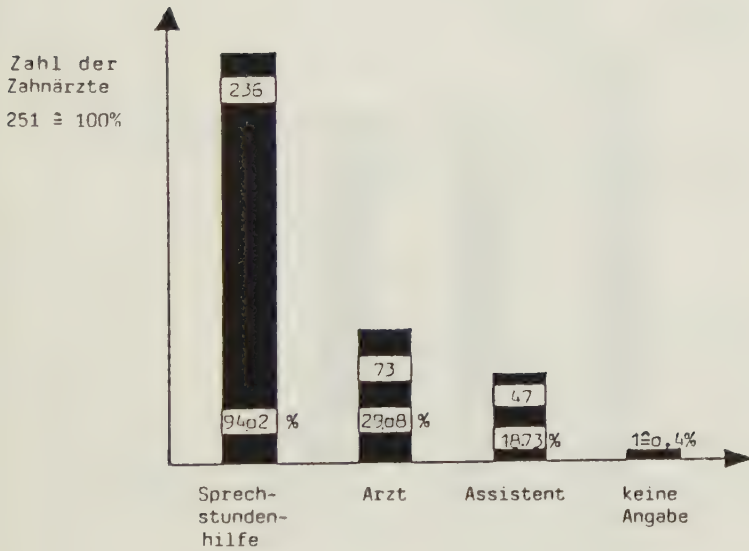


Abbildung 13: Schematische Darstellung zu Frage 9:
Informationsmöglichkeit der befragten
Zahnärzte über Diagnostik und Therapie
bei Notfällen

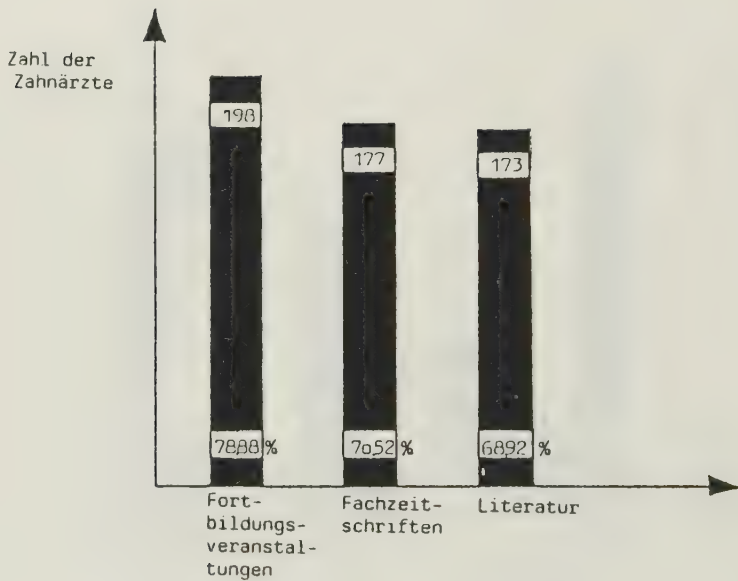


Abbildung 14: Schematische Darstellung zur Frage 10:
Erforderlichkeit umfassender Information zum Thema Notfalltherapie

ja	-	224	≐	89,24%
nein	-	16	≐	10,36%
keine Angabe	-	1	≐	0,4 %
		251	≐	100 %

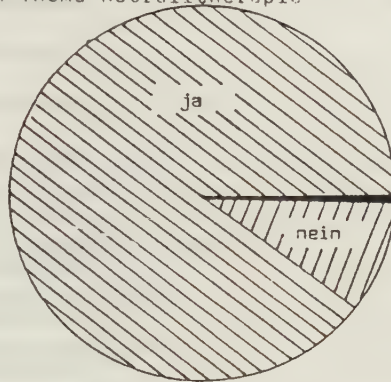


Abbildung 15: Schematische Darstellung zur Frage 12:
Gründliche Anamneseerhebung bei neuen Patienten seitens der Zahnärzte

ja	-	125	≐	49,8%
nie	-	3	≐	1,2%
nur wenn notwendig	-	123	≐	49,0%
		251	≐	100 %

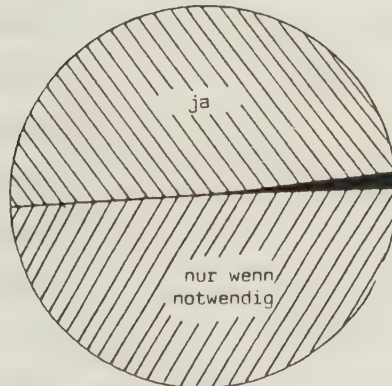


Abbildung 16: Schematische Darstellung zur Frage 7:
a) Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung

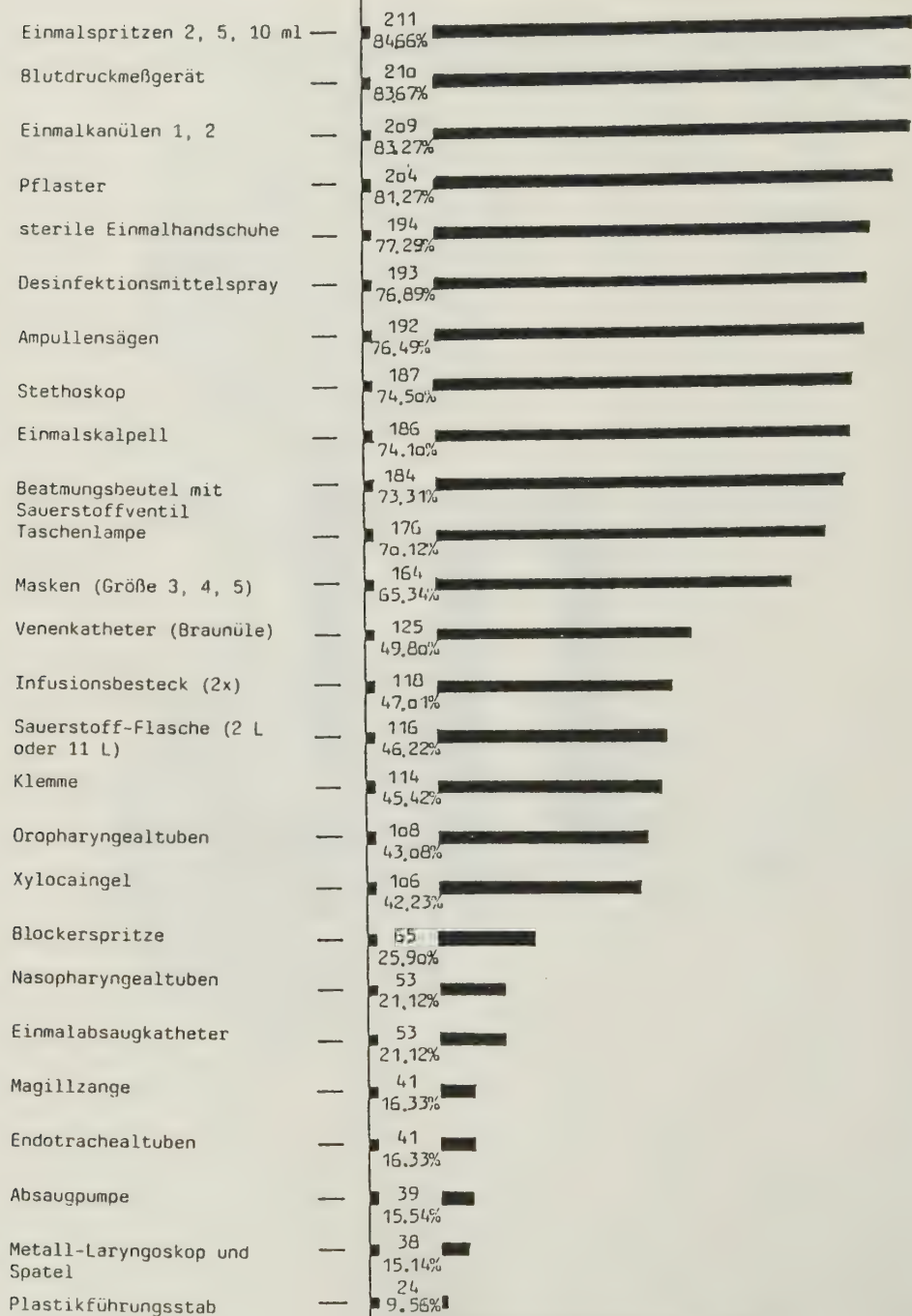


Abbildung 17: Schematische Darstellung zur Frage 7:
Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung
b) Notfallmedikamente

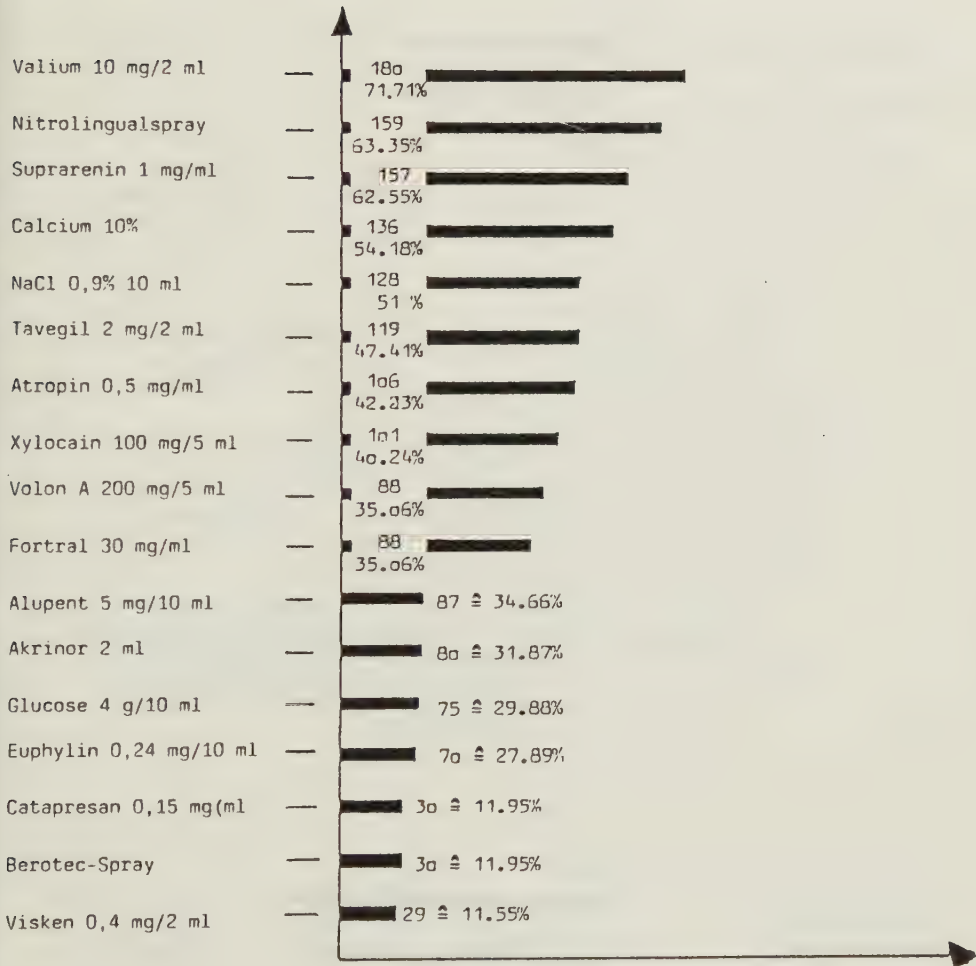


Abbildung 18: Schematische Darstellung zur Frage 7:
Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung
c) Infusionslösungen

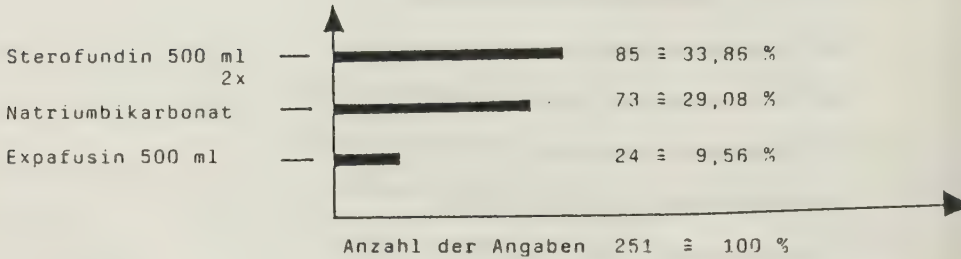


Abbildung 19: Schematische Darstellung zur Frage 7:
Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung
d) spezieller Notfallkoffer oder
Zusammenstellung nach eigener
Vorstellung

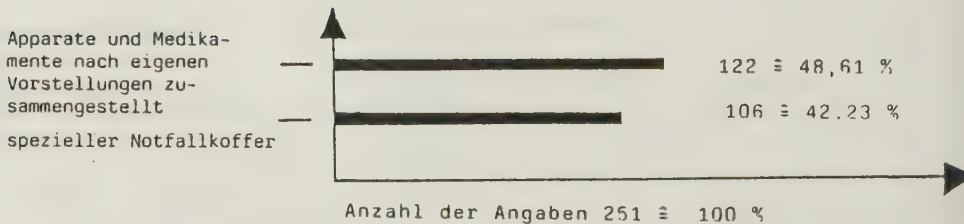


Abbildung 20: Schematische Darstellung zur Frage 17:
Genese der Zwischenfälle

war den Zahnärzten

a: erklärbar

22 $\hat{=}$ 30,56 %

b: nicht erklärbar

13 $\hat{=}$ 18,06 %

c: zweifelhaft

37 $\hat{=}$ 51,38 %

Anzahl der Angaben

72 $\hat{=}$ 100 %

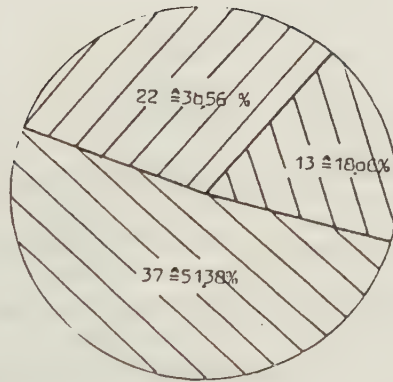


Abbildung 21: Schematische Darstellung zur Frage 18:
Einschätzung der befragten Zahnärzte
nach der den Zwischenfällen zugrunde-
liegenden Ursachen

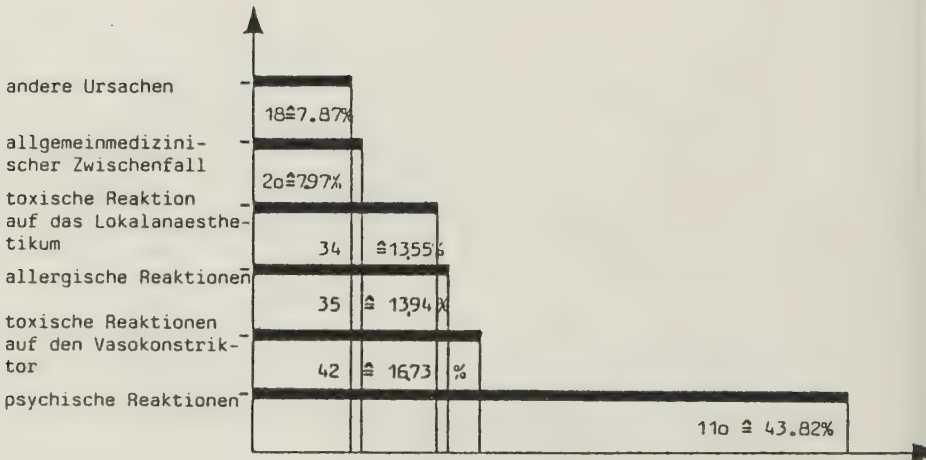


Abbildung 22: Schematische Darstellung zur Frage 22:
Verwendung von Lokalanaesthetika in der
zahnärztlichen Praxis

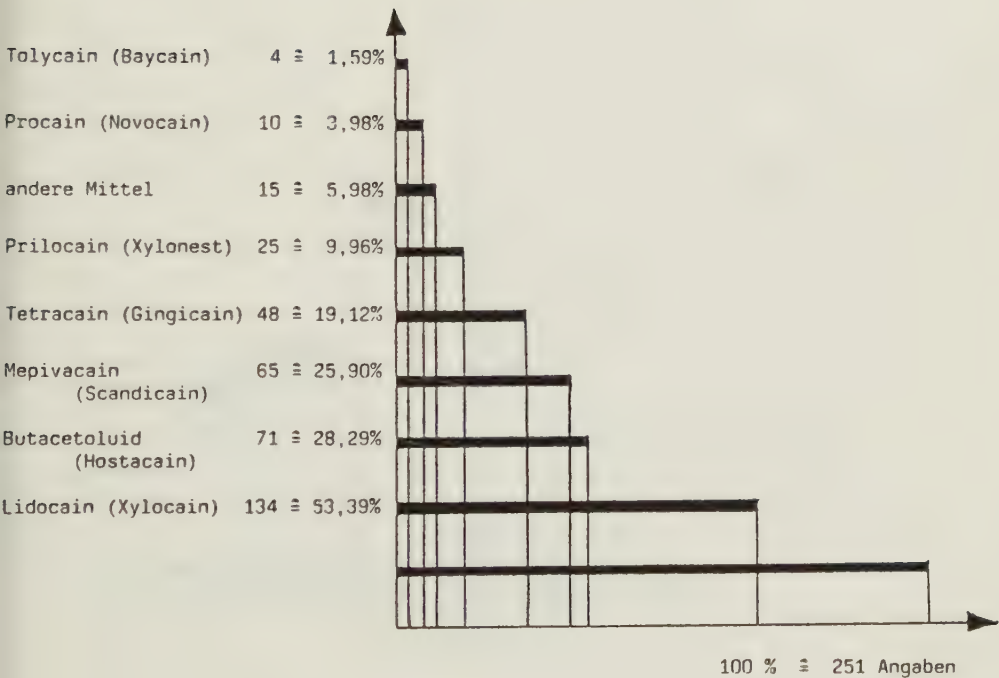


Abbildung 23: Schematische Darstellung zur Frage 23:
Konzentration des verwendeten Lokal-
anaesthetikums

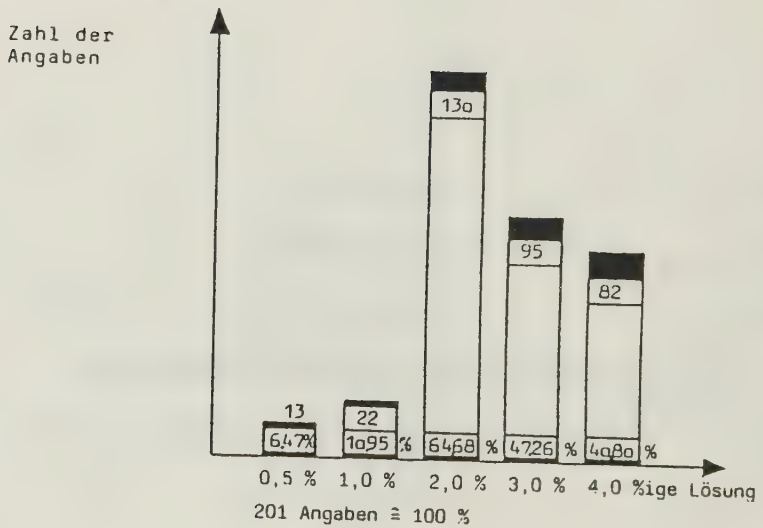


Abbildung 24: Schematische Darstellung zur Frage 24:
Verwendung von Vasokonstriktoren in der
zahnärztlichen Praxis

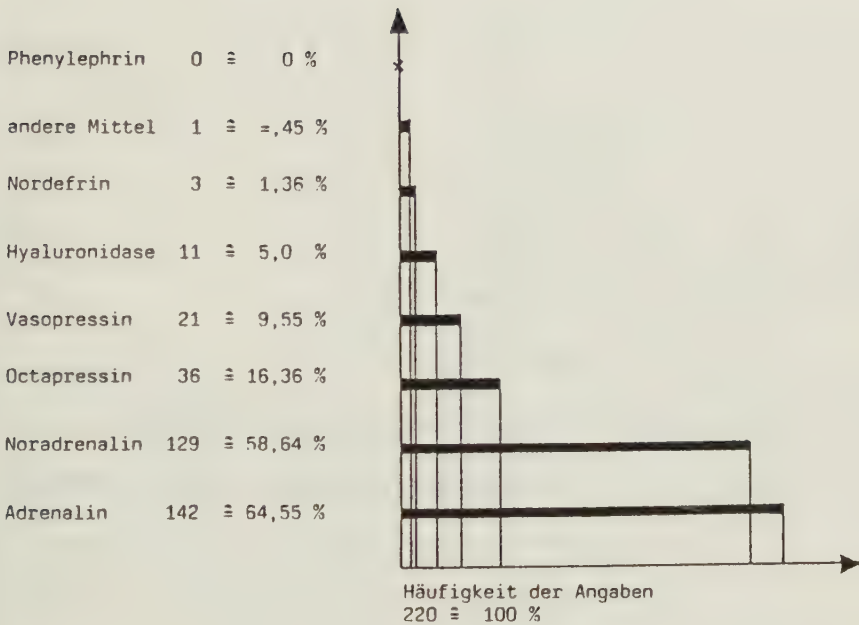


Abbildung 25: Schematische Darstellung zur Frage 25:
Konzentration des verwendeten Vasokon-
striktors

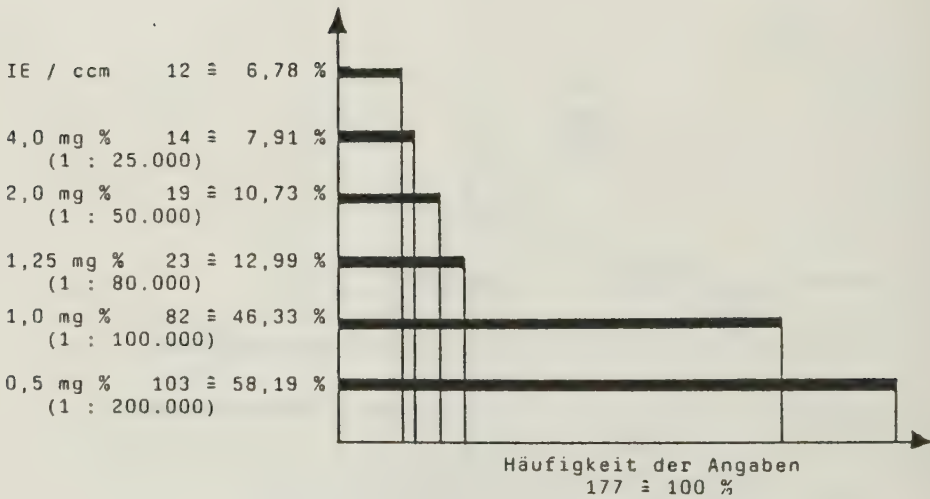


Tabelle 13: Angaben der Zahnärzte über die Häufigkeit von Zwischenfällen nach der Injektion von Lokalanästhetika in der eigenen Praxis

Häufigkeit der Zwischenfälle	pro Woche durchschnittl.	pro Monat durchschnittl.	pro Jahr durchschnittl.	seit Beginn der prakt. Tätigkeit durchschn.	nicht erlebt	keine Angaben
leichte toxische Reaktionen	1,3 - 1,5 13 - 15 (10 Ang.)*	1,2 - 1,39 71 - 78 (56 Ang.)	2,77 - 3,19 72 - 83 (26 Ang.)	5,42 - 6,10 363 - 409 (67 Ang.)	39 (15,54 %)	40 (15,94 %)
mittelschwere toxische Reaktionen	1 - 1,5 2 - 3 (2 Ang.)	1 8 (8 Ang.)	1,63 - 2,25 13 - 19 (8 Ang.)	3,84 - 3,9 315 - 324 (82 Ang.)	105 (41,83 %)	40 (15,94 %)
schwere toxische Reaktionen	0	1 - 2 3 - 6 (3 Ang.)	1 - 2 1 - 2 (1 Ang.)	2,27 - 2,32 84 - 86 (37 Ang.)	169 (67,33 %)	40 (15,94 %)
leichte allergische Reaktionen	0	1 - 1,6 3 - 5 (3 Ang.)	2,32 - 2,67 21 - 24 (9 Ang.)	3,4 - 3,43 197 - 199 (58 Ang.)	119 (47,41 %)	54 (21,51 %)
mittelschwere allergische Reaktionen	0	3 - 4 7 (2 Ang.)	1,8 - 2,8 9 - 14 (5 Ang.)	2,44 - 2,56 88 - 92 (36 Ang.)	153 (60,96 %)	54 (21,51 %)
schwere allergische Reaktionen	0	0	1,67 - 2 5 - 6 (3 Ang.)	1,79 - 1,89 34 - 36 (19 Ang.)	175 (69,72 %)	54 (21,51 %)
leichte psychogene Reaktionen	1,15 - 1,31 15 - 17 (13 Ang.)	1,44 - 1,55 135 - 145 (94 Ang.)	2,94 - 3,67 53 - 66 (18 Ang.)	6,99 - 7,56 538-582 (77 Ang.)	16 (6,37 %)	18 (7,17 %)
schwere psychogene Reaktionen	1 1 (1 Ang.)	1,33 4 (3 Ang.)	1,5 - 1,7 15 - 17 (10 Ang.)	2,43 - 2,55 124 - 130 (51 Ang.)	165 (65,74 %)	18 (7,17 %)

*Angaben der Zahnärzte

12. Verzeichnis der Tabellen

- Tabelle 1: Übersicht über die Lokalanaesthetika vom Ester-Typ
- Tabelle 2: Übersicht der Lokalanaesthetika vom Amid-Typ
- Tabelle 3: Vorhandene Notfallausrüstung in der zahnärztlichen Praxis
a) Geräte
b) Medikamente
c) Infusionslösungen
- Tabelle 4: Durchführung einer Praemedikation
- Tabelle 5: Medikamente die zur Praemedikation zum Einsatz kommen
- Tabelle 6: In Zahnarztpraxen zur Verwendung kommende Lokalanaesthetika
- Tabelle 7: Konzentration des verwendeten Lokalanaesthetikums
- Tabelle 8: Verwendung von Vasokonstriktoren
- Tabelle 9: Konzentration der verwendeten Vasokonstriktoren und Einsatz in zahnärztlichen Praxen
- Tabelle 10: Menge des verwendeten Lokalanaesthetikums
a) Konservative Behandlung
b) Prothetische Behandlung
c) Extraktion eines Molaren
d) Entfernung eines Molaren durch Osteotomie
- Tabelle 11: Häufigkeit von toxischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis
1. Leichte toxische Reaktionen
2. Mittelschwere toxische Reaktionen
3. Schwere toxische Reaktionen
- Häufigkeit von allergischen Reaktionen in der Zahnarztpraxis
4. Leichte allergische Reaktionen
5. Mittelschwere allergische Reaktionen
6. Schwere allergische Reaktionen
- Häufigkeit von psychogenen Reaktionen in der Zahnarztpraxis
7. Leichte psychogene Reaktionen
8. Schwere psychogene Reaktionen

Tabelle 12: Zugrundeliegende Ursachen von
Zwischenfällen in der Zahnarztpraxis

Tabelle 13: Angaben der Zahnärzte über die Häufigkeit
von Zwischenfällen nach der Injektion von
Lokalanaesthetika

13. Verzeichnis der Abbildungen

- Abbildung 1: Schematische Darstellung eines Versuches in dem die Nervenleitung mit einem Lokalanaesthetikum blockiert und durch kathodische Polarisierung wieder hergestellt wird
- Abbildung 2: Reaktion eines Lokalanaesthetikummoleküls bei physiologischem pH-Wert
- Abbildung 3: Biologisch wirksame Form des Lokalanaesthetikummoleküls in dem das Stickstoffatom vierbindig vorliegt
- Abbildung 4: Schematische Darstellung des Eindringens eines Lokalanaesthetikums durch die Perineuralscheide zum Wirkort
- Abbildung 5: Konzentration des Lokalanaesthetikums im Nerven in Abhängigkeit von der Zeit
- Abbildung 6: Chemische Struktur der Lokalanaesthetika vom estergebundenen Typ
- Abbildung 7: Chemische Struktur der Lokalanaesthetika vom amidgebundenen Typ
- Abbildung 8: Grösse des Praxisortes nach Einwohnerzahlen
- Abbildung 9: Schematische Darstellung zur Entfernung der Zahnarztpraxen
a) zum nächsten Krankenhaus
b) zum nächsten Arzt, Internisten
- Abbildung 10: Schematische Darstellung zur Frage 4: Fähigkeit der befragten Zahnärzte die erforderlichen Maßnahmen einer Reanimation durchführen zu können
- Abbildung 11: Schematische Darstellung zur Frage 3: Gelegenheit bei der die befragten Zahnärzte die erforderlichen Maßnahmen einer Reanimation
a: erlernt hatten
b: praktisch geübt hatten
- Abbildung 12: Schematische Darstellung zur Frage 8: Sofortige Verfügbarkeit eines Helfers im Notfall

- Abbildung 13: Schematische Darstellung zur Frage 9:
Informationsmöglichkeit der befragten Zahnärzte
Über Diagnostik und Therapie bei Notfällen
- Abbildung 14: Schematische Darstellung zur Frage 10:
Erforderlichkeit umfassender Information
zum Thema Notfalltherapie
- Abbildung 15: Schematische Darstellung zur Frage 12:
Gründliche Anamneseerhebung bei neuen
Patienten seitens der Zahnärzte
- Abbildung 16: Schematische Darstellung zur Frage 7:
a) Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung
- Abbildung 17: Schematische Darstellung zur Frage 7:
b) Notfallmedikamente
- Abbildung 18: Schematische Darstellung zur Frage 7:
Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung
c) Infusionslösungen
- Abbildung 19: Schematische Darstellung zur Frage 7:
Verfügbarkeit einer Notfallausrüstung
d) spezieller Notfallkoffer oder
Zusammenstellung nach eigener Vorstellung
- Abbildung 20: Schematische Darstellung zur Frage 17:
Genese der Zwischenfälle
- Abbildung 21: Schematische Darstellung zur Frage 18:
Einschätzung der befragten Zahnärzte
nach der den Zwischenfällen zugrundeliegenden
Ursachen
- Abbildung 22: Schematische Darstellung zur Frage 22:
Verwendung von Lokalanaesthetika in der
zahnärztlichen Praxis
- Abbildung 23: Schematische Darstellung zur Frage 23:
Konzentration des verwendeten Lokalanaesthe-
tikums
- Abbildung 24: Schematische Darstellung zur Frage 24:
Verwendung von Vasokonstriktoren in der
zahnärztlichen Praxis
- Abbildung 25: Schematische Darstellung zur Frage 25:
Konzentration des verwendeten Vasokonstriktors

14. Literaturverzeichnis

1. ABDULLAH, W., SEHHATI-CHAFAI, Gh., FREY, R.:
Komplikationen der Regionalanaesthesie
in: Münch.Med.Wschr. 115 (1973) 41, 1765-1756
2. AHNEFELD, F.W., MEHRKENS, H.H.:
Notfallmedizin
Stuttgart-Berlin-Köln-Mainz, 31-43 (1984)
3. ALICAN, F.:
Anestezioloji
Istanbul 1967
4. ANDRÄ, A., BETHMANN, W.:
Grundlagen der Kieferchirurgie
Berlin(Ost), 271-258 (1973)
5. ARCHER W.Harry:
Oral Surgery. A Step - by - Step Atlas of
Operative Techniques
Philadelphia-London, 6 - 7 (1961)
6. ASTRÖM, A.:
Zur Pharmakologie der Lokalanaesthetika
in: Eriksson, E. Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York, 9-13 (1980)
7. BURCHARDI, H.:
Akute Notfälle
Stuttgart-New York, 48-51 (1981)
8. BURSTEN, C.L., CO TUI:
Relationship between Hypoproteinemia and Toxicity
of Anesthetics
Agenst., 287 (1948)
9. COLLINS, V.J.:
Nerve Blocking
(1960)
10. DUDEL, J.:
Funktion der Nervenzellen
in: Schmidt, R.F.: Thews G. Hrsg.: Physiologie des
Menschen
Berlin-Heidelberg-New York, 15 - 16 (1980)
11. ERIKSSON, E.:
Allgemeine Regeln zur Ausführung der Lokalanaesthesie
in: Eriksson, E. Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York, 14-15 (1980)

12. ESSEN, W.:
Notfallmedizin in der zahnärztlichen Praxis
Zahnärztl.Welt und Rundschau 84,21 , 994 (1975)
13. FINSTERER, K.:
Systematische Komplikationen der zahnärztlichen
Lokalanaesthesie
Der Freie Zahnarzt, 11, 95-99 (1977)
14. FRENKEL, G.:
Die Schmerzausschaltung
Praxis der Zahnheilkunde II, 8 1, München-Berlin-
Wien (1968)
15. FREY, R.:
Moderne Verfahren der Schmerzbekämpfung und der
Wiederbelebung von Atmung und Kreislauf
Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 17, 261-266
(1962)
16. FRIEDRICH, W.:
Analgetische Therapie in der Zahnheilkunde
Zahnärztliche Welt/Reform 62, 332 (1961)
17. GABKA, J., HARNISCH, H.:
Operationskurs für Zahnmediziner
Stuttgart, 65-79 (1973)
18. GORDH, T.:
Komplikationen und ihre Behandlung
in: Ekriksson, E., Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York
19. GÜNTHER, H.:
Komplikationen mit Beteiligung des Gesamtorganismus
in der zahnärztlichen Praxis
Zahnärztliche Praxis X/22, S. 260-261, 1959
20. HAYN, Th. von:
Lokalanaesthetika - Allergie - Auswertung der Standard-
und Lokalanaesthetika - Blocktestung der Universitäts-
Hautklinik, Würzburg
Inauguraldissertation Würzburg, 1, 34-35 (1980)
21. HERFERT, D.:
Zur Frage der intravenösen Narkose in der zahnärzt-
lichen Ambulanz
Zahnärztliche Rundschau 8, 205-207 (1956)
22. HEUSER, H.:
Klinik der Zahn-Mund- und Kieferkrankheiten
Leipzig (1971)

23. HORATZ, K.:
Die Anaesthesie im Kindesalter
Dtsch.Zahnärztl.Ztschr. 23, 1282-1286 (1968)
24. TAGAY, S., TIMOCIN, N.:
Loko-Regionalanaesthesie in der Zahnheilkunde
Istanbul, 9-10, '26-27, 107-111 (1970)
25. KILLIAN, H.:
Lokalanaesthesie und Lokalanaesthetika
Stuttgart, 1-11, 205-226, 508-510 (1959)
26. KILLIAN, H.:
Komplikationen der Lokalanaesthesie
Der Anaesthesist 10, 294-309 (1961)
27. KNOLL-KÖHLER, E.:
Nebenwirkungen von Lokalanaesthetika und Analgetika
Zahnärztl.Mitt., 19, 2086-2094 (1983)
28. KNOLLE, G., STRASSBURG, M.:
Untersuchungen über Verordnungsgewohnheiten von Anal-
getika in der zahnärztlichen Praxis
Dtsch.Zahnärztl.Ztschr. 23, 304 (1968)
29. KOLLER, C.:
Historical Notes on the Beginning of Local
Anaesthesia
Journ.of Americ.Med.(1928)
30. KRAMER, H.S.jr., MITTON, A.:
Komplikationen der Lokalanaesthesie
Dental-Report Aktuelle Zahnmedizin
Stuttgart-Wien-Zürich-Amsterdam, 231-245 (1974)
31. KÜNZEL, W.:
Kinderzahnheilkunde und ihre Grenzgebiete
Berlin (Ost), 55 (1965)
32. KUSCHINSKY, G., LÜLLMANN, H.:
Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie
Stuttgart, 8.Aufl. 1978
33. LASSNER, J.:
Zwischenfälle bei der Schmerzbetäubung in der
zahnärztlichen Praxis
Der Anaesthesist 10, 189-194 (1961)
34. LEHNERT, S.:
In wie weit bestehen Kontraindikationen für die
Anwendung der Lokalanaesthesie bei Allgemeiner-
krankungen
Dtsch.Zahnärztl.Ztschr. 21, 1247-52 (1966)

35. LÖFSTRÖM, B.:
Zur Praemedikation
in: Eriksson, E., Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York, 20-22 (1980)
36. LÖFSTRÖM, B.:
Blockade des Ganglion Gasserii
in: Eriksson, E., Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie"
Berlin-Heidelberg-New York, 61-63 (1980)
37. MAKOWSKI, H.V., REUTHER, J.:
Anaesthesie in der Zahnmedizin
Heidelberg (1978)
38. MARAL, A.:
Die Leitungsanaesthesie im Ober- und Unterkiefer
Berlin (1931)
39. MORRIS, A.L., BOHANNAN, H.M.:
The Dental Specialities in General Practice
Philadelphia-London (1969)
40. NIEDERDELLMANN, H.:
Betrachtungen über den Schmerz - Möglichkeiten und
Verpflichtung zur schmerzverringenden Therapie im
Kiefer- und Gesichtsbereich
Dtsch.Zahnärztl.Ztschr. 28, 993 (1973)
41. NOLTE, H.:
Komplikationen während der Lokalanaesthesie in der
zahnärztlichen Praxis
Zahnärztl.Mitt. 6, 296-300 (1967)
42. PETREN, T.:
Anatomie des Nervus Trigeminus
in: Eriksson, E., Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York, 58-60 (1980)
43. RÖST, A.:
Über die Häufigkeit intravasaler Injektionen und
deren Vermeidung
Dtsch.Zahnärzteblatt XIII, 22, 699-702 (1959)
44. ROTH, K.:
Der anaesthesiologische Zwischenfall in der zahnärzt-
lichen Praxis. Versuch einer Analyse unter Berücksich-
tigung der Ergebnisse einer Umfrage bei 2.800 Zahnärzten
Inauguraldissertation Mainz, 4-5, 25-43 (1981)
45. SCHETTLER, G., PIPER, W.:
Allergische und immunologische Krankheiten
Innere Medizin Bd.II, Stuttgart, 451-463 (1972)

46. SCHIJATSCHKI, M.:
Lebensbedrohliche Zwischenfälle in der zahnärztlichen Praxis
in: Die Quintessenz
Berlin-Chicago-Rio de Janeiro, Tokio (1976)
47. SCHILLI, W.:
Allgemeine Zwischenfälle in der zahnärztlichen Praxis und deren Behandlung
Praxis der Zahnheilkunde II, 8 und 19, München-Berlin-Wien (1968)
48. SCHÖN, F.:
Indikation und Methoden der Anaesthesie in der Zahn- und Kieferchirurgie
Der Anaesthesist 4, 131-134 (1955)
49. SCHUCHARDT, K.:
Die lokale Anaesthesie
Handbuch der Zahnheilkunde, 188-245 (1957)
50. SCHWENZER, N.:
Zwischenfälle bei zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen
Dtsch. Zahnärztl. Ztschr. 22, 1379-1383 (1967)
51. SIMJUR, K.:
Oral Surgery
Teheran, 67-74 (1956)
52. SORG, D. A.:
Analgetika in der Zahnheilkunde am Beispiel der Zahn-Mund-Kieferklinik der Universität Mainz
Inauguraldissertation, Mainz (1976)
53. SPAIN, R. M.:
Iatrogene Krankheiten
Stuttgart (1967)
54. SUDHOFF, K.:
Geschichte der Zahnheilkunde
Hildesheim, 178-183 (1964)
55. WAHLIN, A.:
Blockade der Äste des Nervus maxillaris
in: Eriksson, E., Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York, 66-76 (1980)
56. WAHLIN, A.:
Blockade der Äste des Nervus mandibularis
in: Eriksson, E., Hrsg.: Atlas der Lokalanaesthesie
Berlin-Heidelberg-New York, 66-76 (1980)
57. Liste der zahnärztlichen Notfallausrüstung aus der Klinik für Anaesthesiologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz (1984)

- 58. Dental-Labor 6 (1983)
- 59. BÜCH, H.P.; RUMMEL, W.:
Lokalanaesthetika
in: Forth, W., Henschler, D., Rummel, W.: Pharmako-
logie und Toxikologie, 439-444, Mannheim (1983)

15. Lebenslauf

Am 30.Juni 1939 wurde ich in Täbriz/Iran als Sohn des Kaufmanns Ali Akbar Dilmaghani-Marand und dessen Ehefrau, geb. Robabe Arab, geboren.

Von 1947 bis 1953 besuchte ich die dortige Grundschule, von 1953 bis 1960 das staatliche Gymnasium in Täbriz wo ich das Abitur mit einer speziellen Ausbildung in Mathematik ablegte.

Von 1961 bis 1963 war ich als Mathematiklehrer an einer Realschule in Täbriz tätig.

In der Zeit von 1963 bis 1964 Vorbereitung zur Aufnahmeprüfung an der staatlichen Universität Istanbul und Beginn des Studiums für Zahnmedizin am 27.10.1964 an der dortigen Dental-Fakultät. Mit Abschluß des Studiums und Diplom für Zahnheilkunde am 14.9.1970 erhielt ich meine Approbation als Zahnarzt am 21.9.1970.

Als Zwischenstudium während des 5. und 6.Semesters absolvierte ich einen Kursus für das Fach Radiologie.

In der Zeit von 1967 bis 1970 konnte ich eine Assistententätigkeit bei Herrn Dr.med.dent.Hakimcan Kaynar in Istanbul aufnehmen.

Im November 1970 bin ich in die Bundesrepublik Deutschland übergesiedelt und habe 1971 Frau Leyli Khochsima geheiratet.

1971 arbeitete ich als Assistent von September bis Oktober bei Herrn Dr.O.Marican in Offenbach/M. und war von November 1971 bis Mai 1976 als Zahnarzt in der US-Army-Dental Clinic in Aschaffenburg tätig.

Von Mai 1976 bis April 1977 war ich als Assistent in der Praxis Dr.med.dent.P.Rommel, Offenbach/M. und von Mai 1977 bis März 1980 in der zahnärztlichen Praxis von Dr.med.dent. Susanne Weber, Bad Vilbel sowie von April 1980 bis Juni 1980 in der Praxis Dr.med.dent.P.Hauck, Frankfurt/M. beschäftigt. Desweiteren arbeitete ich von September 1980 bis August 1982 als Vertretung von Dr.med.dent.Ritter, Ingelheim/Rh.. Seit September 1982 führe ich eine eigene Praxis in Ingelheim/Rh..

Die deutsche Approbation erhielt ich am 26.August 1985.

16. Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der medizinischen Fakultät der Johannes Gutenberg-Universität Mainz zur Promotionsprüfung vorgelegte Arbeit mit dem Titel:

"Lokalanaesthesie in der Zahnarztpraxis und Behandlung von Zwischenfällen"

ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation erwähnten Hilfsmittel benutzt habe.

Ingelheim, 30.September 1986

17. Danksagung

Herrn Prof.Dr.med.Abbas Madjidi danke ich für die Überlassung des Themas für die Dissertationsarbeit, für seine Großzügigkeit, mir die entsprechende Fachliteratur zur Verfügung zu stellen und für die Übernahme des 1. Gutachtens.

Herrn Dr.med.P.P.Kleemann danke ich für die Übernahme des 2. Gutachtens und die fachliche Beratung.

Herrn Prof.Dr.med.Gh.Sehhati-Chafai danke ich für die geistige Unterstützung und die Zurverfügungstellung eines wesentlichen Teils der Literatursammlung.

